



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap  
Institutionen för Kliniska vetenskaper

# **Radiologiska och artroskopiska fynd hos hundar diagnosticerade med fragmenterad medial coronoidprocess och osteochondros i armbågsleden**

– samt resultat från SKK-screening

*Frida Sjöberg*

*Uppsala  
2016*

*Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2016:14*



# Radiologiska och artroskopiska fynd hos hundar diagnosticerade med fragmenterad medial coronoidprocess och osteochondros i armbågsleden

– samt resultat från SKK-screening

## Radiographic and arthroscopic findings in dogs diagnosed with elbow osteochondrosis and fragmented medial coronoid process

– and results from SKC screening

*Frida Sjöberg*

**Handledare:** Annika Bergström, institutionen för Kliniska vetenskaper

**Biträdande handledare:** Kerstin Hansson, institutionen för Kliniska vetenskaper

**Examinator:** Charles Ley, institutionen för Kliniska vetenskaper

*Examensarbete i veterinärmedicin, kliniska vetenskaper*

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå, A2E

**Kurskod:** EX0736

**Program/utbildning:** Veterinärprogrammet

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2016

**Serietitel, nr:** Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, Veterinärprogrammet 2016:14

**ISSN:** 1652-8697

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** armbågsledsdysplasi, ärftlig ledsjukdom, inkongruens, osteoartrit, radiologi, artroskopi, SKK, avelsindex

**Keywords:** elbow joint dysplasia, hereditary joint disease, incongruence, osteoarthritis, radiology, arthroscopy, Swedish kennel club, estimated breeding value

Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för Kliniska vetenskaper



## **SAMMANFATTNING**

Syftet med studien var att beskriva radiologiska och artroskopiska fynd hos hundar diagnosticerade med fragmenterad medial coronoidprocess (FMCP) och osteochondros (OC) i armbågsleden samt att kartlägga hur många av dessa som hade ett ED-resultat registrerat hos Svenska kennelklubben (SKK). Data samlades in retrospektivt från journaler mellan 2004-2014. Totalt ingick 80 artroskopierade armbågsleder från 59 hundar. Operationsberättelsen i journalen bedömdes i efterhand av en kirurg (ABE) med avseende på eventuella påvisbara utvecklingsrubbingar och broskdefekter i leden. Broskdefekterna bedömdes utifrån en modifierad Outerbridgeskala. Röntgenbilder tagna i samband med det kliniska besöket bedömdes på nytt av en radiolog (KH) med avseende på om patologiska fynd kunde påvisas eller inte. Medianålder vid röntgentillfället var 8,5 månader med en variation mellan 5 och 101 månader. Grad av eventuella periartikulära osteofyter, subtrokleär skleros samt förändringar på mediala coronoidprocessen och humerus mediala kondyl noterades. Chi-square test användes som statistisk analysmetod för att beräkna eventuell skillnad mellan fördelning av graden av periartikulära osteofyter mellan de olika utvecklingsrubbingarna. ED-resultat samlades in från SKK:s avelsdatabas och samtliga hundar var över ett år när SKK:s data samlades in till studien.

Resultatet av studien visade att 6 av 80 (7,5 %) armbågsleder var normala på röntgen. Dessa konstaterades ha FMCP utan lösa fragment vid artroskopi. Totalt hade 19 leder (23,8 %) inte några påvisbara periartikulära osteofyter på röntgen, 13 av dessa hade andra radiologiska förändringar. Subtrokleär skleros påvisades i totalt 56 (70,0 %) av lederna, varav tolv hade subtrokleär skleros som enda radiologiska fynd. FMCP var det vanligaste fyndet vid artroskopi och kunde ses i 56 (70,0 %) armbågsleder. Totalt 71 (88,8 %) av lederna graderades 3 eller högre på den modifierade Outerbridgeskalan. En signifikant skillnad i fördelning av storlek på periartikulära osteofyter kunde ses mellan de olika artroskopifynden. Av de 53 hundarna i studien hade 30 (56,6 %) inget ED-resultat registrerat hos SKK, 22 av dessa var yngre än tolv månader vid röntgentillfället. Fyra hundar (7,5 %) hade ett preliminärt ED-resultat och 19 (35,8 %) hade ett officiellt ED-resultat. En tredjedel av de officiella resultaten var ED grad 0.

Slutsatsen var att mer än hälften av hundarna med artroskopiskt diagnosticerad FMCP eller OC i studien saknade ett ED-resultat hos SKK. Information angående tidigare armbågsledsoperation rapporterades inte alltid till SKK. Resultaten tyder på att det bör skapas eller ändra rutiner som ser till att diagnosticerade fall av ED rapporteras in till SKK och att medvetenheten och förståelsen om varför ED-screening genomförs måste öka. Mer utbildning av veterinärer, djursjukskötare, uppfödare och djurägare behövs. Ett fåtal hundar i studien hade inte några radiologiska förändringar vilket tyder på att röntgenbilder kan vara normala hos vissa fall av ED. Hundar utan radiologiska fynd med fortsatt klinisk misstanke om ED måste följas upp. Subtrokleär skleros var ett vanligt radiologiskt fynd och ytterligare studier av armbågsleder med och utan ED kan hjälpa till att utreda värdet av dessa radiologiska förändringar för att upptäcka ED. De radiologiska förändringarna i studien kunde inte förutsäga den artroskopiska diagnosen FMCP eller OC.

## SUMMARY

The objective of the study was to report radiographic and arthroscopic findings in dogs diagnosed with fragmented medial coronoid process (FMCP) and osteochondrosis (OC) in the elbow joint. A second objective was to determine how many of these dogs that had an ED result registered by the Swedish Kennel Club (SKC). Medical records and radiographs were retrieved from 59 dogs (80 elbows) with elbow dysplasia based on arthroscopic findings between 2004-2014. The surgery records were assessed by a surgeon (ABE) in order to evaluate hereditary joint diseases and cartilage damage, graded by a modified Outerbridge score. Radiographs taken during clinical evaluation were reviewed by a radiologist (KH). Mean age when radiographs were taken was 8,5 months, with a range between 5 and 101 months. Radiographic interpretation included possible pathological findings, grading of periarticular osteophytes, subtrochlear sclerosis and alterations in the appearance of the medial coronoid process and the medial condyle of the humerus. A Chi-square test was used as statistic analysis method to evaluate if any difference could be seen regarding grade of periarticular osteophyte formation and type of hereditary joint disease. ED results were collected from the database of SKC and all dogs were over one year old when the data from SKC were collected.

Six out of 80 elbow joints (7,5 %) were considered radiographically normal, but FMCP without loose fragments was seen in these joints during arthroscopy. A total of 19 joints (23,8 %) did not have any detectable periarticular osteophytes when radiographed, 13 of these had other radiographic findings. Subtrochlear sclerosis was evident in 56 (70,0 %) of the elbow joints, twelve of them had subtrochlear sclerosis as the only radiographic finding. FMCP was the most common arthroscopic finding and could be seen in 56 (70,0 %) elbow joints. Totally 71 (88,8 %) of the joints were graded 3 or higher on the modified Outerbridge score. There was a significant difference in the distribution of size of radiographic osteophytes between the hereditary diseases. Of the 53 pure-bred dogs 30 (56,6 %) did not have an official ED result by SKC, 22 of them were younger than twelve months when radiographed. Four dogs (7,5 %) had a preliminary ED result and 19 (35,8 %) had an official ED result. One third of the official results were ED grade 0.

In conclusion, more than half of the dogs diagnosed with FMCP or OC in the study did not have an ED result by SKC. Information about previous elbow arthroscopy was not always reported to SKC. It seems there is a need to create routines to make sure that dogs with ED based on arthoscopic findings are reported to SKC database. It is important to improve the awareness and understanding of the goals of and reasons for the ED screening program. A few dogs participating in the study had a normal radiographic appearance of the elbow joint which indicates that radiographs can be normal in some cases of ED. Dogs without radiographic findings but with persistent lameness must have a clinical follow up. Subtrochlear sclerosis is a frequently radiographic finding associated with ED, yet it is difficult to evaluate. Further studies of elbow joints with and without subtrochlear sclerosis could help evaluate the importance of this radiographic change for the diagnosis of ED.

## INNEHÅLL

Inledning.....	1
Litteraturoversikt.....	1
Articulatio cubiti – den friska armbågsleden.....	2
Armbågsledds dysplasi (ED).....	2
Etiologi.....	3
Fragmenterad medial coronoidprocess (FMCP).....	4
Osteochondros (OC).....	5
Ofullständig förbening av processus anconeus (UAP).....	5
Radioulnar inkongruens (RUI).....	6
Osteoartrit (OA).....	7
Klinisk manifestation.....	9
Differentialdiagnoser.....	9
Diagnostik.....	9
Behandling.....	13
Prognos.....	15
Vad är ett hälsoprogram?.....	16
SKK:s ED-hälsoprogram.....	16
Material och metoder.....	18
Klinisk röntgen.....	18
SKK-röntgen.....	20
Artroskopi.....	20
Statistisk analys.....	21
Resultat.....	22
Radiologiska fynd.....	22
Resultat SKK-röntgen.....	24
Artroskopifynd.....	25
Samband mellan röntgenfynd och artroskopifynd.....	26
Klinisk bild.....	27
Diskussion.....	28
Radiologiska fynd.....	28
Andel hundar med ED baserat på artroskopi utan officiellt resultat hos SKK.....	29
SKK-screening är inte samma sak som klinisk röntgen.....	31

Artroskopiska fynd.....	31
Samband mellan röntgenfynd och artroskopifynd .....	32
Klinisk bild.....	32
Studiens begränsningar.....	33
Konklusioner .....	33
Referenser.....	35

### **Förkortningar**

ED: Armbågsleds dysplasi

FMCP: Fragmenterad medial coronoidprocess

MCD: Medial compartment disease

MCP: Medial coronoid process

MOS: Modifierad Outerbridgeskala

OA: Osteoartrit

OC: Osteochondros

OCD: Osteochondrosis dissecans

OCL: Osteochondrosis latens

OCM: Osteochondrosis manifesta

RUI: Radioulnar inkongruens

SKC: Swedish Kennel Club

SKK: Svenska kennelklubben

UAP: Ununited anconeal process/ ofullständig förbening av processus anconeus





## INLEDNING

Armbågsledsdysplasi (ED) är ett samlingsnamn för olika utvecklingsrubbningsraser i armbågsleden som leder till osteoartrit (OA) (Morgan *et al.*, 2000). ED anses vara den vanligaste orsaken till frambenshälsa hos hund. Den beskrivna prevalensen hos drabbade raser varierar mellan 9-54 % (Lavrijsen *et al.*, 2014; Michelsen, 2013; Coopman *et al.*, 2008; Remy, 2004; Beuing *et al.*, 2000; Morgan *et al.*, 2000; Read *et al.*, 1996). I begreppet ingår fragmenterad medial coronoidprocess (FMCP), ofullständig förbening av processus anconeus (UAP), osteochondros (OC) och inkongruens (Samoy *et al.*, 2006; Morgan *et al.*, 2000). Ovanstående tillstånd kan ses separat eller i kombination med varandra (Mariee *et al.*, 2014).

ED drabbar framför allt mellanstora till stora raser som labrador retriever, berner sennenhund, rottweiler, new foundlandshund, golden retriever och tysk schäferhund (Michelsen, 2013; Schulz, 2013; Morgan *et al.*, 2000). Symptom på ED debuterar ofta hos unga hundar mellan 4-6 månader men kan även ses senare och är desamma för samtliga utvecklingsrubbningsraser. De yttrar sig som hälsa, stelhet, ledfyllnad, muskelatrofi och minskat rörelseomfång (Michelsen, 2013; Schulz, 2013).

I vissa fall upplevs hundar ha ont i armbågsleden trots att ingen patologi kan ses vid röntgen. Flera föregående studier har initierat att radiologiska fynd korrelerar dåligt med artroskopifynd och att röntgen inte är en optimal diagnostisk metod framför allt vid misstanke om FMCP (Temwichitr *et al.*, 2010; Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Punke *et al.*, 2009; Morgan *et al.*, 2000; Read *et al.*, 1990). Eftersom röntgen är relativt billigt och lättillgängligt jämfört med andra diagnostiska metoder anses den trots allt viktigt för att kunna göra en första bedömning av armbågsleden.

Trots stora ansträngningar för att försöka minska prevalensen av ED har varierande framgång uppnåtts (Worth *et al.*, 2010; Coopman *et al.*, 2008; Malm *et al.*, 2008; Swenson *et al.*, 1997). Svenska kennelklubben införde 2012 ett avelsindex för ED för fem raser (berner sennenhund, labrador retriever, golden retriever, rottweiler och jämthund) där tanken var att inte bara se till individens fenotyp utan också se till släktingars ED-resultat. På så sätt fås bättre information om den tilltänkta hundens avelsvärde och sannolikhet att nedärva eller inte nedärva ED. I och med införandet av ett avelsindex är det också extra viktigt att så många hundar som möjligt, både friska och sjuka, screenas för att ge ett så rättvist avelsvärde som möjligt för en individ.

Målsättningen med den här studien var att beskriva armbågsledens radiologiska utseende hos hundar som undersökts artroskopiskt och diagnosticerats ha någon av de förändringar som klassas som ED samt att beskriva de artroskopiska förändringarna och jämföra fynd vid röntgen med diagnos vid artroskopi. Studiens syfte var också att kartlägga hur många av dessa kliniskt sjuka hundar som även röntgats inom ramen för Svenska kennelklubbens (SKK) hälsoprogram samt vilken bedömning som gjorts.

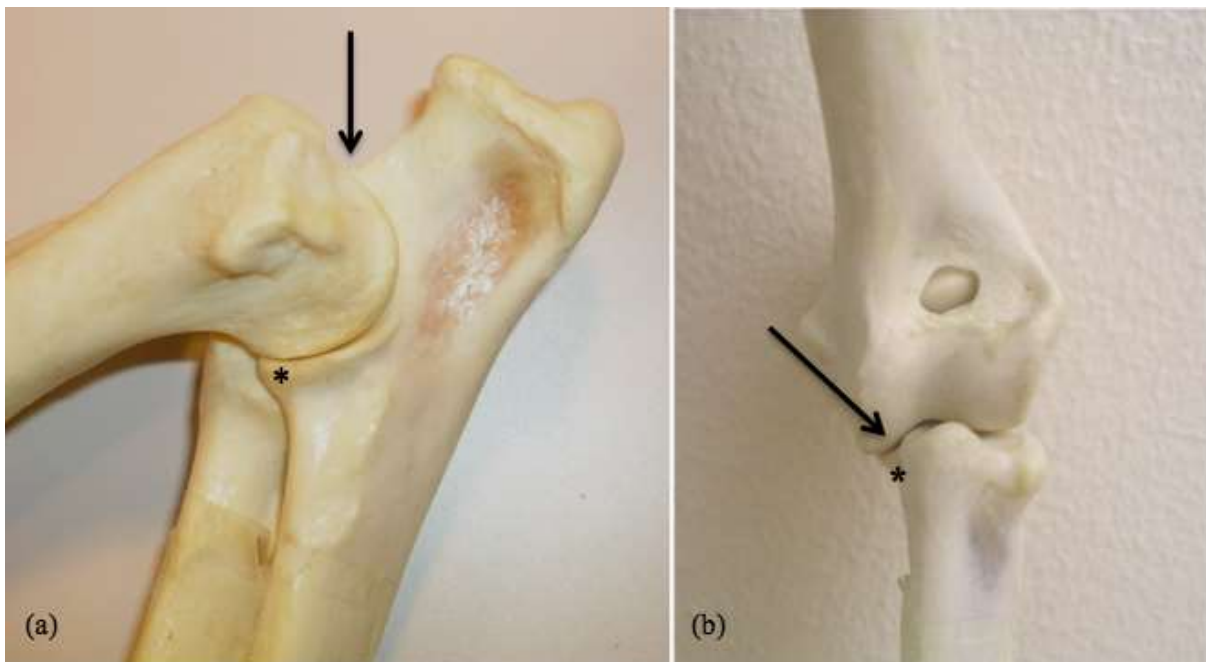
Två hypoteser sattes för studien, den första var att hundar med ED trots artroskopiska ED-förändringar kan ha normalt radiologiskt utseende. Den andra var att inte alla hundar som diagnosticerats med ED genom artroskopi registreras som sjuka i SKK:s hälsoprogram.

## LITTERATURÖVERSIKT

## Articulatio cubiti – den friska armbågsleden

Armbågsleden ledar mellan humerus, radius och ulna. Den proximala ledytan utgörs av humerus kondyl och den distala av radius huvud, ulnas laterala och mediala coronoidprocesser samt incisura trochlearis. Humerus kondyl består av den mediala kondylen och den laterala kapitulum (Boulay, 1998). Armbågsleden delas ofta upp i 3 delar: Den laterala humeroradiala leden som utgörs av humerus laterala kapitulum och radius huvud, den mediala humeroulnarleden som utgörs av humerus mediala kondyl och ulnas mediala coronoidprocess samt leden mellan radius och ulna, vilken möjliggör rotation av underbenet. Den laterala humeroradiala leden innehåller de strukturer som tar den största vikten (Samoy *et al.*, 2006; Boulay, 1998).

Armbågsleden är en gångjärnsled, vilket betyder att framför allt flexion och extension av leden är möjlig. Ulnas incisura trochlearis sluter tätt runt humerus kondyl och förhindrar rörelse i sidled. Proximalt på incisura trochlearis sitter utskottet processus anconeus. När armbågsleden är sträckt passar processus anconeus in i fossa olecranon kaudalt, distalt på humerus (Dyce *et al.*, 2010). Leden har tre ledfickor: en kaudal, en kraniolateral och en kraniomedial (Dyce *et al.*, 2010). Ett medialt och ett lateralt kollateralligament stabiliserar armbågsleden. De fäster proximalt på respektive humerus epikondyler och distalt på radius och ulna. Runt omkring armbågsleden fäster muskler in som även stabiliserar leden. Annularligamentet går tvärs över radius huvud och håller samman radioulnarleden så att radius proximala del kan rotera mot ulnas mediala coronoidprocess. Figur 1 visar var ED uppstår i armbågsleden.



Figur 1. Armbågsledsdysplasi uppstår på olika ställen i armbågsleden. (a) Ofullständig förbening av processus anconeus (UAP) kan ses i området för processus anconeus tillväxtplatta mot olekranon (pil). Fragmenterad medial coronoidprocess (FMCP) kan ses i området för ulnas mediala coronoidprocess (\*). (b) Osteochondros (OC) kan ses på den distala aspekten av humerus mediala kondyl (pil). Bildkälla: Kerstin Hansson.

## Armbågsledsdysplasi (ED)

## **Etiologi**

Etiologin till ED är i dagsläget inte helt klarlagd men flera teorier om dess uppkomst har presenterats (Mariee *et al.*, 2014; Michelsen, 2013; Schulz, 2013; Goldhammer *et al.*, 2010; Temwichitr *et al.*, 2010; Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Gemill & Clements, 2007; Martinez, 1997). Tidigare har OC ansetts vara orsaken men numera anses inkongruens som en mer trolig orsak (Michelsen, 2013; Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Morgan *et al.*, 2000; Martinez, 1997; Read *et al.*, 1990). Samtliga sjukdomar inom begreppet ED har troligen samma etiologi (Morgan *et al.*, 2000). Detta kunde Morgan fastställa eftersom flera tillstånd av ED har påvisats i en och samma led och eftersom FMCP, OC och UAP har påvisats samtidigt i båda lederna hos samma hund.

Vid inkongruens uppstår en nivåskillnad och en dålig passform mellan armbågsledens ledytter (Michelsen, 2013; Morgan *et al.*, 2000). Tillståndet uppstår troligen på grund av en underutveckling i proximala ulnas tillväxt, vilket gör att incisura trochlearis får en elliptisk form som inte passar runt humerus kondyl (Wind, 1986; Wind & Packard, 1986). Inkongruens kan också uppstå när radius och ulna inte växer i takt med varandra. Detta ger en ökad belastning på den mediala coronoidprocessen, humerus kondyl eller processus anconeus (Michelsen, 2013; Temwichitr *et al.*, 2010; Gemill & Clements, 2007; Morgan *et al.*, 2000). De drabbade delarna av armbågsleden består av brosk när hunden är ung, vilket gör att de kan deformeras och FMCP, OC eller UAP kan uppstå (Morgan *et al.*, 2000). En stark association mellan inkongruens och FMCP har konstaterats, men alla leder med FMCP har inte inkongruens (Gemill & Clements, 2007; Wind & Packard, 1986). Inkongruens kan troligen vara tillfällig och växa bort, vilket skulle kunna förklara varför tillståndet inte ses hos alla hundar i samband med diagnostik av FMCP och OC.

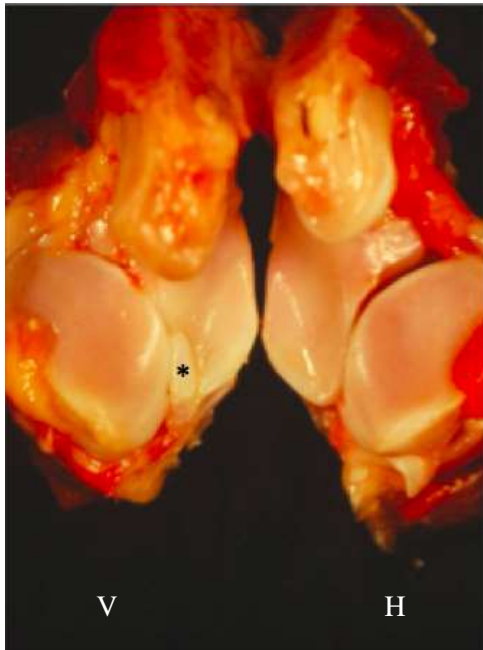
ED är en nedärvd men inte medfödd utvecklingsrubbnings, eftersom valpens led är normal vid födseln (Morgan *et al.*, 2000). Flera studier har visat på en genetisk nedärvning av ED på 10-77 % (Malm *et al.*, 2008; Guthrie & Pidduck, 1990). Det är oklart vilka gener som orsakar ED, men nedärvningen anses vara polygenetisk (Schulz, 2013; Temwichitr *et al.*, 2010; Gemill & Clements, 2007). Ärftligheten för de olika tillstånden av ED tros skilja mellan olika raser och de olika tillstånden av ED kan nedärvas individuellt (Michelsen, 2013). ED uppstår troligen till följd av en kombination av genetiska faktorer och olika miljöfaktorer (Michelsen, 2013). Hundar som drabbas av ED är genetiskt predisponerade för inkongruens i kombination med att de utsätts för olika miljöfaktorer. Dessa kan vara till exempel energirik mat, vilket leder till snabb tillväxt, eller för mycket eller för hård träning (Michelsen, 2013; Goldhammer *et al.*, 2010; Gemill & Clements, 2007). Flera studier har visat att ED kan vara direkt relaterat till snabb tillväxt och att hundar med genetisk predisponering för att växa snabbt i kombination med för mycket mat under den mest aktiva tillväxtperioden löper störst risk att utveckla ED (Reiland, 1978b; Reiland, 1978a; Grondalen & Vangen, 1974). Miljöfaktorerna har ansetts kunna påverka allvarligheten av ED hos den individuella hunden men de kan inte förebygga eller minska risken för att hundens avkommor får sjukdomen eftersom predisponeringen för inkongruens nedärvs.

Andra möjliga etiologier som har nämnts är onormal vaskularisering, spänningar i biceps brachii sensa och jump-down-syndrom (hunden landar från ett hopp) (Schulz, 2013). En annan studie antydde att osteonekros kan ha en roll i patogenesen för FMCP (Mariee *et al.*, 2014).

Flertalet studier har visat att prevalensen för ED är högre hos hanhundar (Michelsen, 2013; Temwichitr *et al.*, 2010; Samoy *et al.*, 2006; Carpenter *et al.*, 1993; Guthrie & Pidduck, 1990) med en kvot mellan könen på 2:1 till 3:1 (Michelsen, 2013; Carpenter *et al.*, 1993; Read *et al.*, 1990). Temwichtir *et al.* (2010) och Beuing *et al.* (2000) menade att det troligen beror på att hanhundar väger mer än tikar, vilket även Goldhammer *et al.* (2010) styrkte i sin studie, där de friska kontrollhundarna vägde signifikant mindre.

### **Fragmenterad medial coronoidprocess (FMCP)**

FMCP är det vanligaste tillståndet av ED (Mariee *et al.*, 2014; Temwichitr *et al.*, 2010). En studie konstaterade att 77,8 % av hundar med konstaterad ED hade FMCP (Mariee *et al.*, 2014). FMCP kännetecknas av att en fragmenterad del av den mediala coronoidprocessen (Figur 2), brosk och/eller trabekulärt ben, separeras från resten av ulna (Schulz, 2013). Fragmentet kan vara löst i leden eller sitta fast helt eller delvis. FMCP kan också utgöras av en fissur i den mediala coronoiden, där detta tillstånd inte har utvecklats till en total fraktur och fragmentering. Lite är känt om utvecklingen av FMCP, men två artiklar beskrev nyligen utseendet av tillväxtbrosk och subchondralt ben hos symptomfria unga, växande labrador retrievervalpar



Figur 2. Proximal vy av vänster (V) och höger (H) armbågsled där humerus är avlägsnad. Fragmenterad medial coronoidprocess (FMCP) med ett löst fragment (\*) kan ses i den vänstra armbågsleden. Motsvarande mediala coronoidprocess är hel på den friska armbågsleden vilken ses till höger i bild. Bildkälla: Kerstin Hansson.

med konstaterad FMCP (Lau *et al.*, 2013a; Lau *et al.*, 2013b). Studierna visade att valparna hade en lägre densitet av glukosaminoglykaner (GAG) i det epifysära tillväxtbrosket och en störd endochondral förbening jämfört med friska valpar. Författaren kunde därmed fastställa att broskmatrix, inte det subchondrala benets densitet, påverkades i det tidiga stadiet av FMCP och att det kunde ses så tidigt som hos en 15 veckor gammal valp. Författaren föreslog att den nedsatta kompressionsstyrkan i brosket kunde leda till nedsatt tålighet mot belastning, vilket i sin tur kunde leda till mikroskador i det subchondrala benet. Författaren föreslog också att kvarstående brosk på grund av störd förbening kunde orsaka klyftbildningar mellan mineraliserad och icke-mineraliserad vävnad till följd av fysiologisk eller onormal biomekanisk belastning.

”Kissing lesions” är ett begrepp som ofta tas upp i samband med FMCP (Gemill & Clements, 2007; Morgan *et al.*, 2000). Begreppet syftar på skador i ledbrosket på humerus mediala kondyl som uppstår sekundärt till följd av FMCP. Förslitningarna i ledbrosket kan sträcka sig ända ner till underliggande ben och bör inte förväxlas med OC. Det kan dock vara svårt att skilja mellan dem på röntgen och vid artroskopi. Som en riktlinje ses kissing lesion ofta mer lateralt på humerus mediala kondyl medan OC ses mer medialt, mitt emot den centrala delen av den mediala coronoidprocessen (Morgan *et al.*, 2000).

FMCP sågs tillsammans med OC i 16,0 % av fallen i en studie (Martinez, 1997), jämfört med FMCP tillsammans UAP som var ovanligare och endast sågs tillsammans i 3,0 % av fallen.

### **Osteochondros (OC)**

OC i armbågsleden ses på den distala aspekten av humerus mediala kondyl och definieras av en utvecklingsrubbnings i den endokondrala förbeningen av brosk under tillväxten (Olstad *et al.*, 2015; Schulz, 2013). Kondrocyterna i epifysens tillväxtbrosk ska normalt genomgå en differentiering och mineralisering för att nytt ben ska bildas (Morgan *et al.*, 2000). Det epifysära tillväxtbrosket får sin näring genom synovia och blodkärl från det subkondrala benet (Schulz, 2013; Morgan *et al.*, 2000). En störning av kärlförsörjningen kan leda till att näringsbrist uppstår hos kondrocyterna i det intermediära lagret av epifysens tillväxtbrosk, som då går i nekros (Olstad *et al.*, 2015). Det ytliga tillväxtbrosket får fortfarande sin näring från synovia och det djupa tillväxtbrosket får fortfarande näring från det subkondrala benet. Det är inte helt känt hur processen går till, men den mest aktuella hypotesen är att de kärl som försörjer kondrocyterna i tillväxtbrosket störs och går i nekros när de ska inkorporeras i den framskridande ossifikationslinjen. Tillståndet benämns *osteochondrosis latens* (OCL) och kan endast ses mikroskopiskt (Carlson & Weisbrode, 2012). Nekrotiseringen av kondrocyterna gör att brosket inte mineraliseras som de ska och istället förtjockas själva brosket. Till slut kan det förtjockade brosket ses som en inbuktning i det subkondrala benet eftersom mineraliseringen av normal broskvävnad har fortskridit vid sidan om. Synligt förtjockat brosk kallas *osteochondrosis manifesta* (OCM). Samtidig belastning eller trauma, även i form av normal rörelse, gör att klyftor kan bildas mellan mineraliserad och icke-mineraliserad broskvävnad (Morgan *et al.*, 2000). Klyftan förlängs av den fortsatta belastningen och når till slut ledytan, *osteochondrosis dissecans* (OCD) uppstår. I samband med OC frisätts inflammatoriska mediatorer från det skadade brosket. Med tiden kan delar av ledbrosket lösgöras helt eller delvis. OCL leder inte alltid till OCD utan kan förbli oförändrad eller tillbakabildas och ger då inga eller mycket lindriga förändringar i leden.

### **Ofullständig förbening av processus anconeus (UAP)**

Hos vissa, men inte alla raser, har processus anconeus en egen tillväxtplatta mot olekranon (Dyce *et al.*, 2010; Morgan *et al.*, 2000). Tillväxtplattan mineraliseras normalt vid omkring 4 månader, men hos tysk schäferhund och greyhound sker detta vid 5-6 månaders ålder (Morgan *et al.*, 2000). UAP uppstår när denna tillväxtplatta inte sluter sig som den ska, troligen eftersom inkongruens orsakar upprepade störningar och små rörelser i brosket mellan processus anconeus och olekranon (Morgan *et al.*, 2000). Störningarna förhindrar den mineralisering av brosket som normalt förbinder processus anconeus med olekranon. Istället kvarstår en broskförbindning mellan dessa där frakturer lätt uppstår (Figur 3). Tillståndet leder till en helt eller delvis lös processus anconeus. Broskförbindningen kan vara stabil en längre tid och fraktureras först senare. Därför kan UAP förekomma även hos äldre hundar utan tidigare kliniska besvär. Tillståndet ses ofta hos tysk schäferhund och diagnosen ställs då hunden passerat 20 veckors ålder.



Figur 3. Flexade mediolaterala röntgenprojektioner av två armbågsleder. (a) ofullständig förbening av tillväxtområdet på processus anconeus (UAP) (pil). Processus anconeus kan ses som ett löst fragment kranialt på proximala ulna. (b) normal armbågsled. Bildkälla: Kerstin Hansson.

### **Radioulnar inkongruens (RUI)**

Inkongruens kännetecknas av att ledytorna i armbågsleden inte är i nivå med varandra (Schulz, 2013). Detta medför att det subkondrala benet i ulna och proximala radius inte är parallellt med motsvarande humerus subkondrala ben. I litteraturen har flera olika typer av inkongruens beskrivits:

- Radius är längre än ulna, vilket medför att radius ledyta är proximalt belägen om ulnas coronoidprocesser (Samoy *et al.*, 2006). Detta orsakar ett tryck mot processus anconeus. Armbågens ledspringa är smalare mellan processus anconeus och proximala humeruskondylen, men gradvis bredare mellan incisura trochlearis på ulna och distala humeruskondylen. Denna typ av inkongruens kan leda till UAP.
- Ulna är längre än radius, vilket leder till ett ökat tryck på humerus kondyl och ulnas mediala coronoidprocess (Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Samoy *et al.*, 2006). Tillståndet orsakar en breddad ledspringa mellan proximala radius och humerus kondyl samt en stegformation mellan radius ledyta och ulnas coronoidprocesser. Denna inkongruens kan ses i samband med FMCP.
- Incisura trochlearis på ulna har en, i horisontalled, mer elliptisk form och passar sämre till den runda humeruskondylen, vilket ger en breddad ledspringa framförallt kaudalt i leden (Morgan *et al.*, 2000). Inkongruensen leder till ett ökat tryck på processus anconeus och den mediala coronoidprocessen och kan ge upphov till FMCP och UAP (Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Samoy *et al.*, 2006).

- Sämre passform mellan radius och ulnas ledyta mot varandra vilket kan orsaka en ökad belastning på den mediala coronoidprocessen (Fitzpatrick *et al.*, 2009b). Författaren menade dock att denna inkongruens är mindre trolig som orsak till ED eftersom den rörlighet som skulle krävas i radioulnarleden inte har påvisats.

I flera artiklar har instabilitet till följd av inkongruens diskuterats (Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Samoy *et al.*, 2006; Morgan *et al.*, 2000). Instabilitet anses kunna leda till en ökad belastning på ledkapseln och sekundära förändringar i ledbrösket, vilket i sin tur kan leda till OA. Samoy *et al.* (2006) menade även att lindrig inkongruens utan kliniska tecken kan bero på en normal variation och inte bör betraktas som patologiskt.

### **Osteoartrit (OA)**

OA definieras som en progressiv sjukdom i synoviala leder som troligen uppstår till följd av en oförmåga att reparera skador som har uppstått i någon av ledens vävnader (Lane *et al.*, 2011). Detta leder till slut till nedbrytning av brosk och ben och bildning av periartikulära osteofyter. Det är inte helt klarlagt vad som aktiverar de inflammatoriska mediatorerna som leder till att OA utvecklas (Heinegard & Saxne, 2011). En teori som diskuterats i flera artiklar är den att de initierande skadorna uppstår i brosk och subkondralt ben. Skador på kondrocyter och osteocyter leder till att inflammatoriska mediatorer frisätts från brosk och subkondralt benmatrix (Berenbaum, 2013; Heinegard & Saxne, 2011). Frisättningen av inflammatoriska mediatorer aktiverar troligen synovialmembranens inflammationssvar, vilket i sin tur leder till fortsatt nedbrytning av ledvävnader. Mediatorerna kan bland annat aktivera kondrocyterna i det ytliga ledbrösket som då syntetiserar bland annat metalloproteinase, ett enzym som leder till ytterligare nedbrytning och minskad återuppbyggnad av ledbrösket. De inflammatoriska mediatorerna initierar även en ökad infiltration av lymfocyter, plasmaceller och makrofager in i leden (Carlson & Weisbrode, 2012). Efter en tid leder inflammationen till en ökad mängd ledvätska med minskad viskositet. Detta beror dels på en ökad plasmainfiltration i förhållande till glukosaminoglukaner i ledvätskan, dels på en ökad nedbrytning av dessa glukosaminoglukaner av de enzymer som frisätts i samband med inflammationen. Synovit, en inflammation i ledens synovialmembran, kan leda till villös hypertrofi och ger ledens insida ett fransigt hyperemiskt utseende. I regel utvecklas även fibros i ledkapseln vilket gör denna förtjockad och framträdande vid palpation.

Efterhand som OA utvecklas ses makroskopiska förändringar i ledbrösket (Carlson & Weisbrode, 2012). Först ses ofta kondromalaci, en uppmjukning och svullnad av ledbrösket. Detta sker när enzymer som frisätts av inflammatoriska mediatorer bryter ner proteoglykanerna i broskets extracellulära matrix och gör att de binder vatten sämre samtidigt som mer vätska ansamlas i broskvävnaden och denna svullnar (Heinegard & Saxne, 2011). Därefter ses ofta erosioner av ledbrösket till följd av en förslitning av det uppmjukade brosket (Carlson & Weisbrode, 2012). Efter hand kan dessa erosioner bli djupare och breda ut sig över en större del av ledbröskets yta. Ledbrösket får ofta ett fransigt utseende och jämförs ofta med en ryamatta, detta tillstånd kallas fibrillerat ledbrösk. När inget ledbrösk återstår blottas det subkondralt benet. Eftersom ledbrösket saknar nerver kan irreversibla skador uppstå i leden innan kliniska symptom kan ses (Morgan *et al.*, 2000). I armbågsleden benämns måttliga till kraftiga erosioner i brosket på mediala coronoidprocessen, mediala humeruskondylen eller



mediala delen av radiushuvudet ofta för medial compartment disease (MCD) (Schulz, 2013). Broskskadorna bedöms utifrån den modifierade Outerbridgeskalan (MOS), se tabell 3 i avsnittet material och metoder.

Efter en tid bildas ofta osteofyter längs med ledbroskets kanter, vilka kallas periartikulära osteofyter (Figur 4) (Morgan *et al.*, 2000). Osteofyter kan också ses i infästningar för senor, ledband och ledkapsel utanför leden och kallas då för entesiofyter. Dessa uppkommer från mesenkymala celler i periostiet vid övergången mellan ledbrosk och ben (Farrell *et al.*, 2014). Det är oklart vilken klinisk roll osteofyterna har. Det har diskuterats huruvida dessa är ett resultat av funktionell anpassning eller ett patologiskt fenomen. Tillsammans med fibros av ledkapseln orsakar osteofyterna ofta stelhet och en nedsatt rörlighet i armbågsleden (Morgan *et al.*, 2000). Den förtjockade ledkapseln kan efter hand även stabilisera leden och medföra att den akuta smärtan minskar. Subtrokleär skleros, en ökad bentäthet i det subkondrala benet i distala incisura trochlearis, är ett annat möjligt sekundärt fynd vid OA (Morgan *et al.*, 2000).

Sekundära förändringar till följd av OA är progressiva och beror på grundorsak, fysisk aktivitet, tillväxthastighet och den slutliga storleken på hunden (Morgan *et al.*, 2000). En studie visade att graden av OA på röntgen inte alltid var högre hos äldre hundar än hos yngre och att 38 av 332 påverkade leder hos hundar äldre än 1 år inte påvisade några osteofyter alls på röntgen (Meyer-Lindenberg *et al.*, 2002). I studien kunde författaren inte förklara varför hundarna inte utvecklade osteofyter trots att samtliga hade FMCP som diagnosticerades med hjälp av artroskopi. Författaren menade att etiologin till FMCP hos dessa hundar kan vara annorlunda, såsom traumatisk fraktur.



Figur 4. Flexade mediolateral röntgenprojektion av två armbågsleder. (a) Radiologiskt normal armbågsled. (b) Armbågsled med kraftiga generella periartikulära osteofyter (pilar) och subtrokleär skleros (\*). Bildkälla: Annika Bergström.

### **Klinisk manifestation**

De kliniska tecknen är likartade för samtliga sjukdomar inom ED och uppstår till följd av den OA som ED orsakar (Morgan *et al.*, 2000). Enligt Schulz (2013) ses ofta helta, ett förkortat steg eller stel gång om båda frambenen är påverkade. Hunden är ofta stel efter vila och hالتan blir mer framträdande efter ökad ansträngning. Symmetrisk eller asymmetrisk muskelatrofi framträder ofta på grund av kronisk smärta och den minskade muskelanvändning som det medför. Ledfyllnad, en prominent ledkapsel och mjukdelssvullnad kan ofta palperas i och kring leden. Smärta vid extension är ett tidigt tecken på ED medan oförmåga till flexion av och krepitation i armbågen tyder på mer allvarlig OA. Smärta ses ofta vid manipulation av armbågsleden. Hundar med ED visar inte alltid kliniska tecken och ED orsakar sällan blockhelta (Martinez, 1997).

### **Differentialdiagnoser**

Förutom de förändringar som ingår i ED kan även panosteit, OC i bogled och en ofullständig förbening av området mellan humeruskondylens ossifikationscentra orsaka liknande symptom hos unga hundar (Schulz, 2013). Många djurägare söker veterinärvård för akut insatt helta eftersom de inte har sett de tidiga symptomen. Därför är trauma och septisk artrit viktiga differentialdiagnoser till ED (Morgan *et al.*, 2000). Hos äldre hundar bör neoplasi uteslutas (Schulz, 2013).

### **Diagnostik**

Diagnos av ED ställs på signalement, kliniska symptom och fynd vid klinisk undersökning (Schulz, 2013). Det finns olika typer av bilddiagnostik för att konfirmera ED och utesluta andra orsaker till armbågsledhelta (Schulz, 2013; Fitzpatrick *et al.*, 2009b). Därutöver är artroskopi användbart.

### **Klinisk röntgen**

Röntgen är fortfarande den primära bilddiagnostiska metoden för ED (Hornof *et al.*, 2000). Flera studier har dock visat på att röntgen inte är optimalt som diagnostisk metod på hundar med kliniska tecken på ED (Temwichitr *et al.*, 2010; Punke *et al.*, 2009; Reichle & Snaps, 1999). OC och UAP kan ofta ses på röntgen medan FMCP kan vara svårt att påvisa på grund av den mediala coronoidprocessens anatomiska placering (Hornof *et al.*, 2000). Den mediala coronoidprocessen ligger dikt an radius och kan inte friprojiceras, vilket försvårar möjligheterna att bedöma strukturen. Röntgen är ett bra diagnostiskt hjälpmedel för att utesluta andra orsaker till armbågsledshelta, såsom trauma och neoplasi. Medial compartment disease kan i sig självt inte ses på röntgen eftersom förändringarna sker i brosk (Schulz, 2013).

Röntgen är ett diagnostiskt hjälpmedel som finns på de flesta kliniker idag (Fitzpatrick *et al.*, 2009b). Det är relativt billigt och kan utföras på en sederad patient. Svagheten med röntgen är att diagnosen ED ofta ställs genom fynd av sekundära förändringar såsom periartikulära osteofyter eller subtrokleär skleros i ulnas incisura trochlearis (Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Moores, 2008; Meyer-Lindenberg *et al.*, 2002). En studie visade att utsträckningen av osteofyter på röntgen inte korrelerade med hur utbredd broskskadan i leden var (Meyer-Lindenberg *et al.*, 2002). Nackdelen är även de summeringar som uppstår på röntgenbilden vilket kan göra det svårt att helt friprojicera vissa strukturer i leden. Diagnostiken är också

känslig för positionsfel i samband med att röntgenbilden tas (Hornof *et al.*, 2000). Att bedöma hur väl de tre benen i leden passar ihop vid bedömning av inkongruens kan vara svårt och är subjektivt utifrån varje avläsare.

Enligt Schulz (2013) bör fyra projektioner tas vid misstanke om ED: en kraniokaudal (CrCd) projektion med armbågsleden utsträckt, en mediolateral (ML) projektion med armbågsleden i neutralt läge, en ML projektion med armbågsleden maximalt böjd samt en vinklad CrCd projektion (Cr15°L-CdMO). Cr15°L-CdMO friprojicerar i största möjliga mån den mediala coronoidprocessen och den mediala humeruskondylen, vilket underlättar bedömningen av en eventuell FMCP eller OC (Schulz, 2013; Wosar *et al.*, 1999; Miyabayashi *et al.*, 1995). Denna projektion medför minst summering av radiushuvudet mot den mediala coronoidprocessen på ulna. Enligt Martinez (1997) är de tre förstnämnda projektionerna ofta tillräckliga för att utvärdera armbågsleden. Miyabayashi *et al.* (1995) ifrågasatte i sin studie huruvida en maximalt böjd ML projektion var nödvändig vid misstanke av ED eftersom den är svår att positionera och en neutral ML projektion ofta ger tillräcklig information om sekundära förändringar och UAP. Andra projektioner som har diskuterats i litteraturen är Di35°M-PrLO och Cd75°M-CrLO projektion (Punke *et al.*, 2009; Haudiquet *et al.*, 2002; Wosar *et al.*, 1999). Röntgen av båda armbågslederna bör tas eftersom bilaterala förändringar är vanligt (Schulz, 2013). Om förändringar endast ses i en led kan den andra armbågen användas som referens (Hornof *et al.*, 2000).

Att påvisa FMCP på röntgen är diagnostiskt för att förändringen verkligen föreligger men det är sällan diagnosen ställs direkt med denna metod (Hornof *et al.*, 2000). Även specifika projektioner avsedda för att bättre se coronoidprocessen har dålig sensitivitet då röntgenstrålarna sällan träffar rakt in i en eventuell fissur/frakturlinje (Miyabayashi *et al.*, 1995). FMCP är enligt Martinez (1997) en uteslutningsdiagnos genom att utesluta OC eller UAP. Fragmentering av den mediala coronoidprocessen syns oftast inte på röntgen (Fitzpatrick *et al.*, 2009b). Det subkondrala benet är inte alltid involverat i förändringen, i de fall där endast brosket är patologiskt förändrat kan inte dessa förändringar påvisas. På en neutral ML projektion ska den mediala coronoidprocessen vara synlig om hunden är äldre än 6 månader (Hornof *et al.*, 2000). Då har området, som tidigare bestått av brosk, förbenats och ses som en väldefinierad konkav spets mot ledspringan. Om utlinjeringen av den mediala coronoidprocessen inte kan ses, har en konvex form eller en oregelbunden yta är detta tydliga tecken på FMCP. Sensitivitet för radiologisk identifiering av FMCP var enligt en studie 10-62 % (Haudiquet *et al.*, 2002). En annan studie visade att sensitiviteten för att hitta FMCP på röntgen endast var 23,5 % (Carpenter *et al.*, 1993).

Hornof (2000) förklarade i sin artikel att ett tränat öga kan upptäcka förändringar på röntgen som stärker misstanken om FMCP. Det som kan ses är: inkongruens av humeroulnarleden, en onormal eller indistinkt kontur av mediala coronoidprocessen, periartikulära osteofytära pålagringar eller subtrokleär skleros av det subkondrala benet i incisura trochlearis. Att hitta en av dessa förändringar tyder på FMCP och flera fynd tillsammans stärker den indirekta diagnosen. Författaren tryckte dock på att bedömning av röntgenbilder är subjektivt.

Vid diagnostik av UAP bör den normala anatomin beaktas. Det sekundära ossifikationscentret som finns hos vissa hundar vid processus anconeus mineraliseras först vid 20-22 veckors ålder

och därför är diagnostik av UAP svårt om röntgenbilderna tagits innan dess (Martinez, 1997). Det kan därför vara aktuellt att ta en serie av röntgenbilder över tid. Vid misstanke om UAP bör en ML projektion med armbågsleden maximalt böjd tas. Då friprojiceras processus anconeus och därmed kan en eventuell UAP lättare upptäckas. Processus anconeus ses då som ett helt eller delvist separat fragment kranialt om olekranon.

Eftersom OCL endast består av förändringar i brosk kan tillståndet inte ses på röntgen. OCM och OCD ses tydligast på en CrCd projektion i form av en konkavt formad defekt i det subkondrala benet på mediala humeruskondylens distala aspekt (Figur 5) (Schulz, 2013; Hornof *et al.*, 2000). En studie konstaterade att den CrCd projektionen var användbar vid diagnosticering av OCM och OCD men att den Cr15°L-CdMO projektionen var mer tillförlitlig (Chanoit *et al.*, 2010). Andra fynd som kan ses i samband med OCD är mineraliseringar av broskfragmentet. Om broskbiten inte är mineraliserad kan den inte ses på röntgen. För att se ett icke-mineraliserat broskfragment måste en kontraströntgen av leden göras, men detta är ofta inte nödvändigt för att ställa rätt diagnos (Martinez, 1997).



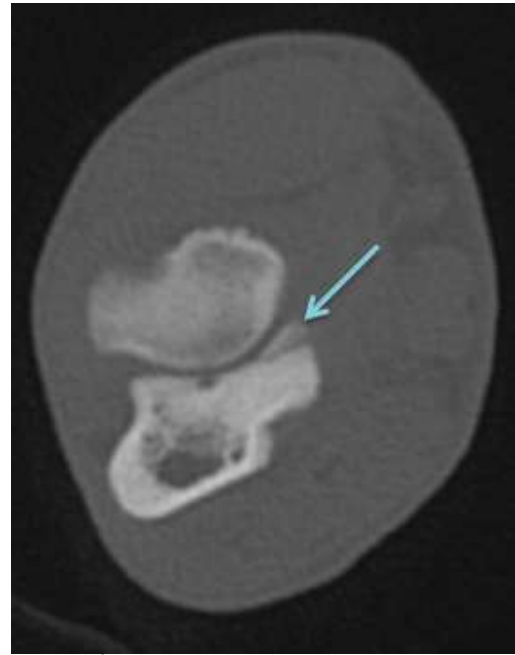
Figur 5. Kraniokaudal röntgenprojektion av armbågsleden. En konkav kontur kan ses i det subkondrala benet på den distala aspekten av humerus mediala kondyl (pil). Bildkälla: Kerstin Hansson.

Inkongruens kännetecknas radiologiskt av att ledytorna inte är parallella eller att de har en dålig passform gentemot varandra (Hornof *et al.*, 2000) och kan te sig som en stegformation mellan den mediala coronoidprocessen och radius, som en ökad eller förändrad form på ledspringan eller genom en

kranial förflyttning av humerus kondyl (Samoy *et al.*, 2006; Blond *et al.*, 2005). Inkongruens påvisas bäst på en ML projektion med armbågsleden i 90° centrerad över den mediala epikondylen (Wagner *et al.*, 2007). En studie kunde visa att röntgen är en diagnostisk metod med hög sensitivitet (100 %) och specificitet (70-90 %, beroende på radiolog) för att påvisa måttlig till kraftig inkongruens ( $\geq 2$  millimeter), men att den är mindre känsligt för lindrig inkongruens ( $\leq 1$  millimeter) (Blond *et al.*, 2005). En annan studie visade att lindrig inkongruens kunde påvisas bäst genom att bedöma incisura trochlearis form och att röntgen hade en generell sensitivitet och specificitet för inkongruens på 99,3 % respektive 42,4 % (Wagner *et al.*, 2007). Samoy *et al.* (2006) visade i sin studie att sensitivitet och specificitet för inkongruens generellt var 78,0 % respektive 86,0 % vid röntgen. En problematik vid diagnostik av inkongruens är att den inte alltid är synlig när röntgenbilden väl tas om benen i leden har vuxit ifatt varandra (Martinez, 1997) eller att incisura trochlearis ser olika ut hos olika raser och att en elliptisk form därför kan vara en normalvariation hos vissa raser (Samoy *et al.*, 2006).

#### Datortomografi (DT)

DT har visat sig vara användbart då inga förändringar kan ses på röntgen eller då röntgen ger misstanke om men inte kan verifiera ED (Hornof *et al.*, 2000; Martinez, 1997). Fördelen jämfört med röntgen är bland annat att det inte blir en summation av ben eftersom DT tar skiktbilder (tomografisnitt) och att leden kan undersökas från olika vinklar (Cook & Cook, 2009; Moores, 2008). I jämförelse med artroskopi kan även icke fullständiga fragmenteringar av subkondralt ben som inte når ledbrösket ses (Figur 6). Även fissurer kan lokaliseras med hjälp av DT (Martinez, 1997). Nackdelen med DT är att brosk inte kan skiljas från andra mjukdelar och DT kan inte heller identifiera broskerosioner. DT är en relativt kostsam diagnostisk metod som inte finns tillgänglig på alla djursjukhus (Schulz, 2013).



*armbågsleden i höjd med ulnas mediala coronidprocess tagen med datortomografi (DT). På bilden ses en fragmenterad medial coronoidprocess (FMCP) (pil). Bildkälla: Annika Bergström.*

Flera studier har visat på hög sensitivitet (71-88 %) respektive specificitet (85,0 %) för diagnosticering av FMCP genom DT med artroskopi som gold standard (Cook & Cook, 2009; Moores, 2008; Carpenter *et al.*, 1993). En annan studie konstaterade tvärtemot att DT endast diagnosticerade 20 % av FMCP med artroskopi som gold standard (Mariee *et al.*, 2014).

#### *Magnetresonanstomografi (MRT)*

MRT tar precis som DT skiktbilder och kan åskådliggöra övergången mellan subkondralt ben, brosk och benmärg (Cook & Cook, 2009). MRT kan också åskådliggöra mjukdelar såsom ledbrösk och benmärg och anses ofta överlägsen andra bilddiagnostiska metoder vid broskskador. Med tanke på att hundar med ED ofta har mer eller mindre kraftiga förändringar på ledbrösket kan därför MRT vara att föredra om både MRT och DT finns att tillgå (Reichle & Snaps, 1999; Snaps *et al.*, 1997). Snaps *et al.* (1997) kunde i sin studie fastställa att alla förändringar på mediala coronoidprocessen som påvisades vid artroskopi även kunde påvisas med MRT.

MRT är en relativt kostsam och tidskrävande diagnostisk metod som inte finns tillgänglig på alla djursjukhus och som kräver djup sedering eller allmän narkos (Schulz, 2013; Cook & Cook, 2009). Trots att MRT kan åskådliggöra brosket i leden kan humerus och underbenets ledbrösk inte skiljas från varandra vid undersökningen om det inte finns vätska däremellan. Detta kan göra att det är svårt att lokalisera broskskadan trots att den syns. Andra nackdelar med MRT är att metoden har en sämre spatial upplösning jämfört med DT och att signalen från ben i MRT-bilder är låg (kompakt ben blir svart).

#### *Scintigrafi*

Scintigrafi kan vara användbart för att lokalisera hältan i mer diffusa fall där veterinären efter den kliniska undersökningen inte med säkerhet kan säga vilken led eller vilken del av en led som orsakar hältan (Debruyne *et al.*, 2013; van Bruggen *et al.*, 2010; Cook & Cook, 2009). Scintigrafi är en fysiologisk metod som visar på metabol aktivitet i bland annat skelett och inte på själva sjukdomen. I samband med undersökningen injiceras ett radiofarmaka intravenöst (Bahk, 2013). Ett radiofarmaka består av en gammastrålande isotop, som när det gäller skelettundersökningar oftast utgörs av metastabilt technetium 99, vilken bundits till en bärarmolekyl, ofta difosfonat eller pyrofosfat. Bärarmolekylen binder i sin tur till hydroxyapatit. Hydroxyapatit finns normalt i benvävnad men en ökad mängd ses där nytt ben bildas i samband med till exempel tillväxt eller skada. Därför kan ett ökat upptag av gammastrålande isotoper påvisas med en gammakamera där en ökad metabol aktivitet i skelettet råder. Scintigrafi kan inte säga någonting om orsak till hältan eller dess allvarlighetsgrad.

### *Ultraljud*

Ultraljud är i dagsläget inte ett vanligt hjälpmedel vid diagnostik av ED men det kan vara användbart för att identifiera FMCP, sekundära osteofyter eller en onormal icke mineraliserad coronoidprocess (Cook & Cook, 2009). Ultraljud kan även vara användbart vid diagnostik av mjukdelsskada i samband med ED.

### *Artroskopi*

Enligt Schulz (2013) är artroskopi den mest användbara diagnostiska metoden vid ED och brukar därför användas som gold standard i olika studier. Fördelen med artroskopi av armbågsleden är att diagnostik och behandling kan ske samtidigt (Schulz, 2013; Samoy *et al.*, 2006; Meyer-Lindenberg *et al.*, 2002). Med hjälp av artroskopi kan brosket i leden direkt visualiseras och undersökas och eventuella skador åtgärdas samtidigt (Schulz, 2013; Fitzpatrick *et al.*, 2009b). Artroskopi anses säkert och tillförlitligt och det är minimalt invasivt jämfört med artrotomi, eftersom leden inte behöver öppnas på samma sätt som vid artrotomi. Separata fragment, partiella fragment som involverar ledbrosk och broskförändringar kan ofta ses tydligt.

Nackdelen med artroskopi är att det kräver allmän anestesi och en erfaren kirurg (Farrell *et al.*, 2014). Artroskopi har därmed en begränsad tillgänglighet eftersom alla veterinärer inte kan artroskopiera även om instrumenten finns där. Andra nackdelar är att defekter i det subkondrala benet som inte når ledytan inte ses och att ingreppet är dyrt.

### *Laboratoriefynd*

Oavsett primär förändring i samband med ED är blodbilden ofta densamma (Schulz, 2013). Patienten har oftast normala hematologi- och serumvärden. Artrocentes av en drabbad led kan visa nedsatt viskositet, ökad mängd ledvätska och ett ökat antal vita blodkroppar (upp till 6000-9000 vita blodkroppar/mikroliter) och då framför allt mononukleära fagocyter celler.

## **Behandling**

I litteraturen diskuteras olika behandlingsalternativ av ED flitigt. I dagsläget diskuteras framför allt konservativ medicinsk behandling, artroskopisk behandling samt olika typer av osteotomier. Behandlingen bör sikta på att korrigera den underliggande orsaken till ED, men eftersom etiologi och patogenes inte är helt klarlagd utgår behandlingen just nu från att förhindra sjukdomens fortskridning och utvecklingen av OA (Michelsen, 2013). Val av behandling beror på typ av ED, skadans allvarlighet och utbredning, fortskridning av sekundär OA och graden av smärta (Morgan *et al.*, 2000). Valet beror också på hundens ålder och vad hunden är tänkt att användas till.

### *Konservativ medicinsk behandling*

Medicinsk behandling kan vara aktuell vid mycket lindriga förändringar eller om artroskopi redan har utförts utan framgång (Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Morgan *et al.*, 2000; Read *et al.*, 1990). Konservativ medicinsk behandling kan också övervägas vid UAP eftersom ingen tillfredsställande kirurgisk åtgärd anses finnas. Att behandla UAP konservativt är dock inte hållbart i det långa loppet eftersom kraftig OA utvecklas (Morgan *et al.*, 2000).

Konservativ medicinsk behandling består enligt Schulz (2013) av fem huvudprinciper:

1. Smärtlindring och antiinflammatorisk medicinering
2. Rörelserestriktion
3. Viktkontroll
4. Eventuella kosttillskott såsom glukosaminer, omega 3-/6-fettsyror och grönläppad mussla
5. Rehabilitering

Andra beskrivna medicinska behandlingsalternativ är intraartikulär stamcellsbehandling (regenerativ medicin), hyaluron-injektioner och PSGAG-injektioner (Gemill & Clements, 2007). Återkommande hälta, oavsett om tidigare konservativ eller kirurgisk behandling, kan ofta behandlas med antiinflammatoriska och smärtlindrande preparat (Schulz, 2013).

### *Kirurgisk behandling*

Kirurgisk behandling utförs oftast genom artroskopi och målet är att minska de kliniska besvären (Schulz, 2013). Vid artroskopi avlägsnas eventuella fragment, både de som är lösa i leden och de som sitter helt eller delvis fast (Michelsen, 2013; Morgan *et al.*, 2000). Därefter "shavas" skadat brosk bort och subkondralt ben kurerteras så att blödning uppstår (Michelsen, 2013). På så sätt stimuleras brosktillväxt och ett fibrocartilaginöst hölje bildas som växer in över och skyddar det subkondrala brosket (Morgan *et al.*, 2000). Ingreppet minskar ofta den värsta smärtan men behandlar inte den eventuella underliggande inkongruensen. Ofta kvarstår viss hälta efter operationen och OA fortsätter att utvecklas. Kirurgisk behandling bör inte skjutas upp med medicinsk behandling eftersom det skulle innebära att broskskador och OA kan breda ut sig (Schulz, 2013). Detta gör att det bästa resultatet av kirurgi endast går att få inom en relativt snäv tidsram när de sekundära skadorna är relativt små (Morgan *et al.*, 2000).

Även om kirurgiskt avlägsnande av fragment ofta rekommenderas på unga hundar (Michelsen, 2013), så har det rapporterats att medicinsk behandling leder till snabbare förbättring än kirurgisk behandling (McLaughlin *et al.*, 2003; Bouck *et al.*, 1995). Denna teori stöds även av ytterligare en studie (Burton *et al.*, 2011). Burton *et al.* (2011) konstaterade i sin studie att ingen klinisk fördel kunde ses under 52 veckor efter artroskopi jämfört med medicinsk behandling. En annan studie visade att kirurgisk åtgärd i form av artrotomi inte minskade incidensen av hälta hos de hundar som genomgått en operation, men de bedömdes aktivare och mindre allvarligt halta efter operationen än de hundar som inte genomgått en operation (Read *et al.*, 1990).

Ett annat kirurgiskt alternativ som kan övervägas vid inkongruens är osteotomi eller ostektomi (Schulz, 2013). Syftet med operationen är att återskapa kongruens och en funktionell belastning i armbågsleden genom att förlänga eller förkorta radius, ulna eller humerus. I litteraturen nämns bland annat proximal ulnaosteotomi, humerusosteotomi, ulnaostektomi och radiusosteotomi (Fitzpatrick *et al.*, 2015; Bottcher *et al.*, 2013; Samoy *et al.*, 2006; Preston *et al.*, 2001; Ness, 1998; Thomson & Robins, 1995). Vilken av metoderna som bör användas beror på underliggande typ av inkongruens. Vid stora skador på den mediala coronoidprocessen kan det även bli aktuellt att ta bort coronoidprocessen genom en subtotal medial ulna coronoidektomi (Fitzpatrick *et al.*, 2009a). Dessa metoder kommer inte att beskrivas ingående i detta arbete.

### **Prognos**

Prognosen för ED beror enligt Morgan *et al.* (2000) på ett flertal faktorer:

- Underliggande grad av inkongruens
- Typ av skada i leden
- Grad av symptom vid den första kliniska undersökningen
- Ålder vid första kliniska symptom
- Typ av rehabilitering
- Vikt

Generellt gäller att ju kraftigare inkongruens, OA eller broskskador som kan ses i leden, desto sämre är prognosen för ED (Morgan *et al.*, 2000). Artroskopi kan vara av värde för att minska smärtan vid kraftig ED men OA utvecklas snabbt vilket gör att hunden får mycket ont. Symptomen kan bli så kraftiga att postoperativ medicinsk behandling blir ohållbar redan när hunden är 3-5 år gamla.

Lindrig inkongruens har ofta en relativt bra prognos (Morgan *et al.*, 2000). Hunden kan ofta leva ett bra liv som sällskapshund med hjälp av konservativ och medicinsk behandling men risken finns att OA utvecklas efterhand. Unga hundar med mild till måttlig inkongruens, FMCP och minimal OA är de bästa kandidaterna för artroskopi. Trots kirurgisk åtgärd är prognosen som arbetande hund ofta avvaktande till dålig (Schulz, 2013). Rehabilitering anses kunna förbättra hältan avsevärt och rekommenderas alltid oavsett konservativ eller kirurgisk behandling.



## Vad är ett hälsoprogram?

Ett hälsoprogram, som ofta kallas screeningprogram, används för att kartlägga olika hundrasers hälsa och innebär en rekommendation att undersöka (screena) så många hundar som möjligt inom en specifik ras för en specifik sjukdom (Indrebö, 2008). Syftet är att minska förekomsten av vanligt förekommande ärftliga defekter genom att välja rätt hundar till avel. Syftet är också att göra det möjligt att följa trender inom sjukdomens utveckling i populationen. Målet med ett hälsoprogram är att om inte helt eliminera åtminstone minska prevalensen av en sjukdom inom populationen. Genom offentliga program kan djurägare och uppfödare idag se hur lämplig en hund är att avla på eller om just deras hund verkar bära anlag för vissa sjukdomar.

För att hälsoprogrammet ska vara effektivt krävs att det uppfyller vissa kriterier enligt Indrebö (2008):

- Sjukdomen är vanlig eller orsakar stort lidande för djuret
- Sjukdomen har relativt hög ärftlighet
- Rutiner måste vara satta för hur det diagnostiska testet ska genomföras och hur tolkningen av testresultatet ska ske

### **SKK:s ED-hälsoprogram**

Syftet med SKK:s ED-hälsoprogram är att få information om så många individer i en ras som möjligt och att identifiera så många individer som möjligt med patologiska förändringar i armbågslederna. Detta för att kunna välja bra avelsdjur och på så sätt minska andelen hundar som utvecklar ED (SKK, 2015a). SKK samlar fortlöpande in och registrerar ED-status för svenska hundar som genomgår en screening. För att resultatet vid ED-röntgen ska registreras officiellt i SKK:s databas ska hunden vara över 12 månader vid röntgentillfället och ID-märkt. Om bilden tas innan 12 månaders ålder blir resultatet preliminärt (SKK, 2015c). Djurägaren signerar röntgenremissen innan röntgenbilden tas och godkänner på så vis att kliniken skickar in och överläter röntgenbilderna till SKK och att resultatet blir offentligt. Röntgenbilder från hundar som röntgas på grund av klinisk misstanke om ED skickas inte automatiskt in till SKK av kliniken, även i dessa fall måste djurägaren godkänna att bilderna skickas in genom att signera remissen. SKK samlar inte in data från hundar med konstaterad ED där röntgenbilder inte tagits. För vissa raser krävs att båda föräldrarna har ett officiellt resultat av armbågsledsröntgen innan parning för att avkomman ska få registreras hos SKK. För tysk schäferhund måste föräldrarna vara fria från ED.

SKK följer de rekommendationer som International Elbow Working Group (IEWG) ger i proceedings från Vancouver 2001 (SKK, 2015a). IEWG rekommenderar minst en mediolateral projektion på varje armbåge med en inre armbågsvinkel på cirka 45° vid screening. I Sverige skickas bara en flexad ML projektion på respektive armbågsled till SKK. Bilderna bedöms centralt på SKK av veterinärer utbildade i hur de olika förändringarna ska graderas. Om en hund får olika resultat på respektive armbågsled sätts den högre graderingen generellt för hunden. Resultatet registreras centralt för samtliga hundraser i webbtjänsten SKK Hunddata och SKK Avelsdata.

Vid avläsningen av de bilder som skickas till SKK bedömer veterinären om det finns periartikulära osteofyter eller subtrokleär skleros i anslutning till leden samt om det går att se någon av de primära ED-förändringarna (SKK, 2015a). Leden bedöms på en skala graderad 0-3 och utgår från storleken på periartikulära osteofyter. Grad 0 anger att veterinären inte kan se några periartikulära osteofyter eller någon subtrokleär skleros. Osteofyter under 2 mm eller påvisad subtrokleär skleros av ulnas incisura trochlearis bedöms som lindrig OA (Grad 1), 2-5 mm bedöms som måttlig OA (grad 2) och kraftig OA (grad 3) är när osteofyterna är över 5 mm stora. De fall där man säkert kan diagnosticera UAP, FMCP eller OC graderas ED till 3, oavsett om osteofyter är synliga eller inte. Om en hund är opererad i armbågsleden fyller djurägare och veterinär i att hunden är opererad i leden i medföljande remiss vid SKK röntgen. Handläggaren på SKK begär då en journalkopia från kliniken vilken läses av veterinären och om det framgår av journalen att hunden har ED graderas den till grad 3.

### *Avelsindex för ED*

Vid årsskiftet 2011/2012 införde SKK ett avelsindex för ED för följande fem raser: labrador retriever, berner sennenhund, golden retriever, rottweiler och jämthund (SKK, 2015b). Ett avelsindex är ett uppskattat avelsvärde där inte bara individens officiella röntgenbild utan även hundens släktingars officiella röntgenresultat tas i beaktning. På så sätt fås bättre information om den tilltänkta avelshundens gener och sannolikhet att nedärva eller inte nedärva ED. Ju högre avelsindex, desto bättre leder förväntas individen nedärva. Genomsnittet för rasen är avelsindex 100. Ett avelsindex över 100 talar för att hundens avkommor kommer att få bättre armbågsleder än genomsnittet för rasen om hunden paras med en annan individ med ett avelsindex på 100 eller mer. SKK rekommenderar att hos de raser som har ett avelsindex bör bedömningen av huruvida individen är lämplig för avel bero på dess avelsindex och inte på individens röntgenresultat.

För samtliga hundar födda 2000 eller senare finns ett avelsindex för aktuella raser (SKK, 2015b). Ett index räknas även ut för utländska hundar som inte har något eget armbågsledsresultat men som genom sina avkommor anses ha ett säkert index. Detta räknas ut när fem till åtta avkommors röntgenresultat har registrerats. Från och med 2016 kommer ytterligare raser att få ett avelsindex för ED: american staffordshire terrier, bullmastiff, cane corso, finsk lapphund och leonberger.

För att avelsindex ska vara tillförlitligt ska så många hundar som möjligt vara screenade. På SKK:s hemsida rekommenderas att endast hundar med ED grad 0 används till avel. Det är dock upp till varje rasklubb att bestämma för varje ras. År 2013 ändrade BVA Canine Health Scheme office, the panel of Elbow Dysplasia Scheme och den brittiska kennelklubben sin rekommendation från att tidigare rekommendera avel på ED grad 0 och grad 1 till att nu endast rekommendera avel med ED grad 0, eftersom ”majoriteten av grad 1 hundar visar uppenbar ensidig eller dubbelsidig osteoartrit som mycket väl kan utvecklas under hundens åldrande” (Dennis & Llewellyn, 2013).

## MATERIAL OCH METODER

Material samlades in genom en retrospektiv journalstudie vid Universitetsdjursjukhuset (UDS), Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) mellan år 2004-2014. Journalerna valdes utifrån diagnoserna: dysplasi armbågsled, utvecklingsrubbnings armbågsled, kronisk deformerande artros armbågsled, degeneration av ledbrosk i armbågsled, degenerativa dystrofiska förändringar i armbågsled, osteochondros i humerus (med och utan OCD), osteochondros i radius och ulna, avlossning av processus coronoideus (FMCP). UAP valdes inte som diagnoskod eftersom det inte anses vara ett problem att diagnosticera med röntgen på samma sätt som övriga utvecklingsrubbnings i armbågsleden.

Samtliga journaler granskades sedan med avseende att välja ut de där hunden genomgått artroskopi av armbågsleden och en klinisk röntgenundersökning innan artroskopin. Om en hund hade genomgått artroskopi i båda armbågslederna registrerades data för respektive led separat. I de fall operationsberättelsen var oklar och det inte gick att utifrån denna bestämma typ av defekt och hur grav denna var togs hunden bort ur studien. De hundar där röntgenbilder inte kunde återfinnas exkluderades. De hundar som inte hade några artroskopifynd vid artroskopi och därmed inte heller kunde konstateras ha ED uteslöts ur studien. Hundar av kondrodystrofisk typ ingick inte i studien eftersom deras anatomiska utformning gör att naturlig dvärgväxt och inkongruens kan ses. Data för samtliga leder sammanställdes därefter i ett Microsoft Excel-dokument (Tabell 2).

### **Klinisk röntgen**

Klinisk röntgen utfördes under sedering enligt gängse rutiner med minst två projektioner, mediolateral (ML) i böjd position och kраниokaudal (CrCd). På 19 av 80 leder togs även en Cr15°L-CdMO projektion. Samtliga röntgenbilder hade bedömts av radiolog i samband med det kliniska besöket och bedömdes sedan på nytt av en annan radiolog (KH). De bedömdes med avseende på om de ansågs normala eller onormala. Eventuella periartikulära osteofyter bedömdes efter storlek (Tabell 1). Binära data samlades in avseende påvisad subtrokleär skleros längs incisura trochlearis distala del, förändringar på mediala coronoidprocessen samt förändringar på distala aspekten av mediala humeruskondylen. Ingen uppdelning av typ av förändringar gjordes. Förändringar av mediala coronoidprocessen innefattade indistinkt kontur, formförändring samt misstänkt eller påvisad fragmentering. Förändringar på mediala humeruskondylen var avplaning av den distala aspekten av ledkonturen, defekt i det subkondrala benet med eller utan intilliggande mineralisering.

Tabell 1. Gradering av periartikulära osteofyter i armbågsleden vid radiologisk bedömning av ED

<b>Grad</b>	<b>Radiologiska fynd</b>
0	Inga synliga osteofyter
1	Periartikulära osteofyter < 2mm
2	Periartikulära osteofyter 2-5 mm
3	Periartikulära osteofyter > 5 mm

Tabell 2. *Beskrivning av kategorisering av insamlad journaldata för 80 leder diagnosticerade med ED*

Data	Kategori	Beskrivning av kategori
<b>Journalnummer</b>		
<b>Registreringsnummer</b>		
<b>Ras</b>		
<b>Kön</b>	1	Hane
	2	Tik
<b>Vilken armbågsled som artroskopierades</b>	1	Höger
	2	Vänster
<b>Ålder vid artroskopi</b>		I månader
<b>Om hunden registrerats i SKK:s avelsdatabas med avseende ED-röntgen</b>	0	Nej
	1	Ja
<b>Ålder vid eventuell SKK-röntgen</b>		I månader
<b>Grad av eventuell ED i SKK databas</b>		Enligt SKK:s gradering, se rubrik SKK:s ED-hälsoprogram sidan 16
<b>Radiologisk undersökning vid klinikbesök</b>	0	Nej
	1	Ja
<b>Vid vilken ålder röntgen utfördes</b>		I månader (om flera röntgenundersökningar utförts antecknades ålder för samtliga röntgentillfällen)
<b>Radiologisk bedömning av armbågsleden</b>	0	Normal
	1	Onormal
<b>Radiologiskt påvisbara periartikulära osteofyter</b>	0	Inga periartikulära osteofyter
	1	Grad 1
	2	Grad 2
	3	Grad 3
<b>Radiologiskt påvisbar subtrokleär skleros</b>	0	Nej
	1	Ja
<b>Radiologiskt avvikande utseende på den mediala coronoidprocessen<sup>1</sup></b>	0	Nej
	1	Ja
<b>Radiologiskt påvisbar förändring av distala aspekten av mediala humeruskondylen<sup>2</sup></b>	0	Nej
	1	Ja
<b>Hur grava broskförändringarna vid artroskopi var</b>		Enligt modifierad Outerbridge-skala, se tabell 2
<b>Förändringar som kunde ses vid artroskopi</b>	1	FMCP utan lösa fragment
	2	FMCP med lösa fragment
	3	OC
	4	OC + FMCP
<b>Klinisk bild</b>	0	Ohalt
	1	Halt enligt djurägare
	2	Halt enligt veterinär
	3	Halt enligt både djurägare och veterinär

FMCP, fragmenterad medial coronoidprocess; OC, osteochondros. <sup>1</sup> Förändringar av mediala coronoidprocessen innefattade indistinkt kontur, formförändring samt misstänkt eller påvisad fragmentering. <sup>2</sup> Förändringar på mediala humeruskondylen var avplaning av den distala aspekten av ledkonturen, defekt i det subkondrala benet med eller utan intilliggande mineralisering.

Om hunden hade röntgats vid flera tillfällen bedömdes de bilder som togs vid tillfället närmast i tid innan artroskopi. Röntgenbilder som tagits efter artroskopitillfället bedömdes inte.

### **SKK-röntgen**

Resultatet av eventuell ED-screening samlades in retrospektivt tillsammans med övriga data. Samtliga hundar var över ett år när ED-resultat från SKK:s avelsdatabas samlades in. Resultat söktes med hjälp av hundens registreringsnummer i SKK:s avelsdatabas. I de fall där registreringsnummer saknades i journalen kunde inte en direkt sökning av SKK-resultat göras. Då användes istället sökfunktionen på databasen genom att fylla i ras, kön och födelseår. Om flera hundar hade fötts samma dag användes den hund där ägarens namn stämde med det i journalen alternativt om stamtavlans namn fanns i journalen. I de fall hunden fortfarande inte kunde hittas i avelsdatabasen kontaktades djurägaren för att höra om ED-utlåtande från SKK fanns alternativt om hundens registreringsnummer kunde fås för att kunna söka upp hunden i SKK:s databas. De hundar där djurägaren inte gick att nå uteslöts ur studien. Eftersom blandrashundar inte registreras har dessa inte räknats med i resultatet för SKK-röntgen.

### **Artroskopi**

Artroskopi genomfördes under allmän anestesi. Då studien var retrospektiv utfördes artroskopierna av flera olika kirurger. Ett 1,9- eller 2,7 mm 30° Storz artroskop anlades med medial infart, kaudalt om kollateralligamentet, in i armbågsleden. Arbetsportalen anlades med medial infart kranialt om kollateralligamentet. Operationsberättelserna från respektive artroskopi tolkades i efterhand av en kirurg (ABE) med avseende på artroskopifynd och broskdefekter. Artroskopifynd delades upp i FMCP med lösa fragment, FMCP utan lösa fragment, OC, UAP och FMCP med samtidig OC. Broskdefekterna bedömdes utifrån en modifierad Outerbridgeskala (Beale *et al.*, 2003) (Tabell 3).

Tabell 3. *Modifierad Outerbridgeskala som användes vid artroskopisk bedömning av patologi i ledbrosk i samband med armbågsledsdysplasi*

<b>Grad</b>	<b>Beskrivning av broskdefekt</b>
0	Normalt brosk
1	Kondromalaci
2	Fibrillering av brosk, ej genom hela brosket
3	Fibrillering genom hela brosket till subkondralt ben, alternativt djup ulceration som inte måste nå subkondralt ben
4	Blottat subkondralt ben, broskförluster
5	Eburnation: broskförluster, blottat subkondralt ben med ett polerat utseende

### **Statistisk analys**

Deskriptiv statistik beräknades i Microsoft Excel. Chi-square test användes som statistisk analysmetod och beräknades med mjukvaran Minitab Express. Den nollhypotes som sattes för beräkningen var att det inte fanns någon skillnad i fördelning av storlek på periartikulära osteofyter mellan FMCP utan lösa fragment, FMCP med lösa fragment, OC och FMCP med samtidig OC. För att göra chi-squaretestet mer tillförlitligt delades de periartikulära osteofyterna upp i grad 0, grad 1 och grad 2-3. Detta för att inte få för många tabellrutor med summan 0. I samband med uträkningen valdes beräkningarna "Expected cell counts" och "Adjusted residuals" som synliga.

## RESULTAT

Totalt sammanställdes data från 80 artroskopier på 59 hundar. 38 hundar hade artroskopierats i en armbågsled, 21 i båda armbågslederna. Artroskopierna var fördelade på 40 i höger armbågsled och 40 i vänster armbågsled. Av alla hundar var 27 tikar, 32 var hanar. Ingen hänsyn togs till om de var kastrerade eller inte. Hundar från 14 olika raser samt sex blandrashundar fanns representerade, se rasfördelning i tabell 4. Medianålder vid artroskopitillfälle var 9,5 månader, med en variation mellan 5 och 104 månader. Totalt var 38 hundar (51 leder) under 12 månader vid artroskopitillfället, 11 hundar (15 leder) var mellan 12 och 24 månader och 12 hundar (14 leder) var över 24 månader.

Tabell 4. Rasfördelning för 59 hundar diagnosticerade med ED

Ras	Antal	Andel av totalt antal hundar (%)
Labrador retriever	23	39,0
Golden retriever	6	10,2
Berner sennenhund	4	6,8
Rottweiler	3	5,1
Tysk schäferhund	3	5,1
Wachtelhund	3	5,1
Belgisk vallhund/malinois	2	3,4
Vit herdehund	2	3,4
Staffordshire bullterrier	2	3,4
Leonberger	1	1,7
Welch springer spaniel	1	1,7
Korthårig vorsteh	1	1,7
Chow-chow	1	1,7
Dogue de bordeaux	1	1,7
Blandras	6	10,2
<b>Totalt</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

### **Radiologiska fynd**

Totalt bedömdes 6 av 80 leder (7,5 %) som normala vid klinisk röntgen, 74 leder (92,5 %) hade en eller flera radiologiska förändringar (Tabell 5). Det vanligaste fyndet var subtrokleär skleros vilket sågs i 56 (70 %) av lederna. För leder med periartikulära osteofyter vara det nästan lika vanligt med lindriga (<2mm) som måttliga (2-5mm) osteofytära pålagringar. Medianålder vid röntgentillfället var 8,5 månader, med en variation mellan fem och 101 månader. Totalt var 39 hundar (51 leder) under 12 månader vid röntgentillfället, 10 hundar (16 leder) var mellan 12 och 24 månader och 10 hundar (13 leder) var över 24 månader.

Av de 80 lederna röntgades 52 leder en gång kliniskt innan artroskopi. Övriga 28 leder röntgades två till fyra gånger innan artroskopi. Mediantiden från första till sista röntgenundersökningen innan artroskopi var två månader med en variation mellan 0 och 54 månader.

Tabell 5. Radiologiska fynd i 80 armbågsleder som artroskopierats och fått klinisk diagnos ED

Fynd		Antal leder (n=80)	Andel av totalt antal leder (%)
Normala leder		6	7,5
Onormala leder		74	92,5
Periartikulära osteofyter	Inga	19	23,8
	Lindriga	29	36,3
	Måttliga	26	32,5
	Kraftiga	6	7,5
Subtrokleär skleros	Ja	56	70,0
	Nej	24	30,0
Förändrad medial coronidprocess	Ja	46	57,5
	Nej	34	42,5
Förändrad distal aspekt av humerus mediala kondyl	Ja	34	42,5
	Nej	46	57,5

Periartikulära osteofyter kunde inte påvisas i 19 av de 80 lederna vid klinisk röntgenundersökning. I denna grupp ingick de sex leder som ansågs normala radiologiskt. Övriga 13 leder hade ett eller flera radiologiska fynd varav det mest frekventa var subtrokleär skleros vilket sågs i 8 leder (Tabell 6).

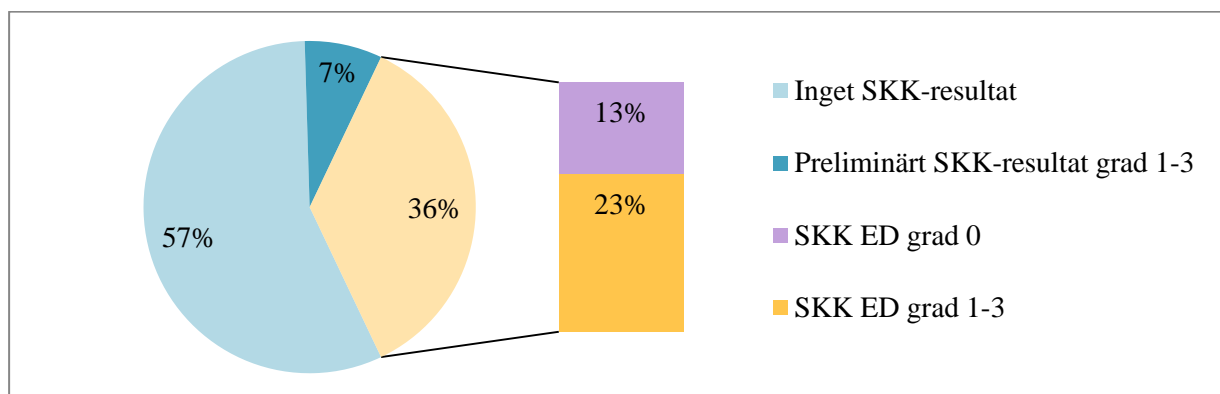
Tabell 6. Radiologiska fynd i 19 armbågsleder utan radiologiskt påvisbara periartikulära osteofyter

Fynd	Antal leder	Andel av totalt antal leder (%)
Inga fynd	6	7,5
Endast subtrokleär skleros	8	10,0
Endast förändrad medial coronoidprocess	1	1,3
Endast förändrad medial humeruskondyl	0	0,0
Subtrokleär skleros och förändrad medial coronoidprocess	1	1,3
Subtrokleär skleros och förändrad medial humeruskondyl	3	3,8
<b>Totalt</b>	<b>19</b>	<b>23,8</b>



## Resultat SKK-röntgen

Av de 59 hundar som ingick i studien var 53 rashundar och 23 av dessa hade ett ED-resultat hos SKK. Fyra av dessa hundar med ett ED-resultat var yngre än tolv månader vid screeningtillfället och fick således ett preliminärt resultat. Samtliga hundar med ett preliminärt resultat graderades som grad 1 eller högre. Av de 19 hundarna med ett officiellt SKK resultat hade sju graderingen utan anmärkning (grad 0). Detta betyder att 16 av totalt 53 rashundar med artroskopiska fynd i någon av armbågslederna hade ett ED-resultat hos SKK som var grad 1 eller högre, se figur 7. Av de 30 rashundar som inte hade ett ED-resultat hos SKK var 22 yngre än tolv månader vid röntgentillfället.



Figur 7. Cirkeldiagram som visar andelen hundar med och utan ED-resultat (preliminärt och officiellt) registrerat hos SKK samt fördelningen av grad 0 respektive grad 1-3 för de hundar som har ett registrerat resultat.

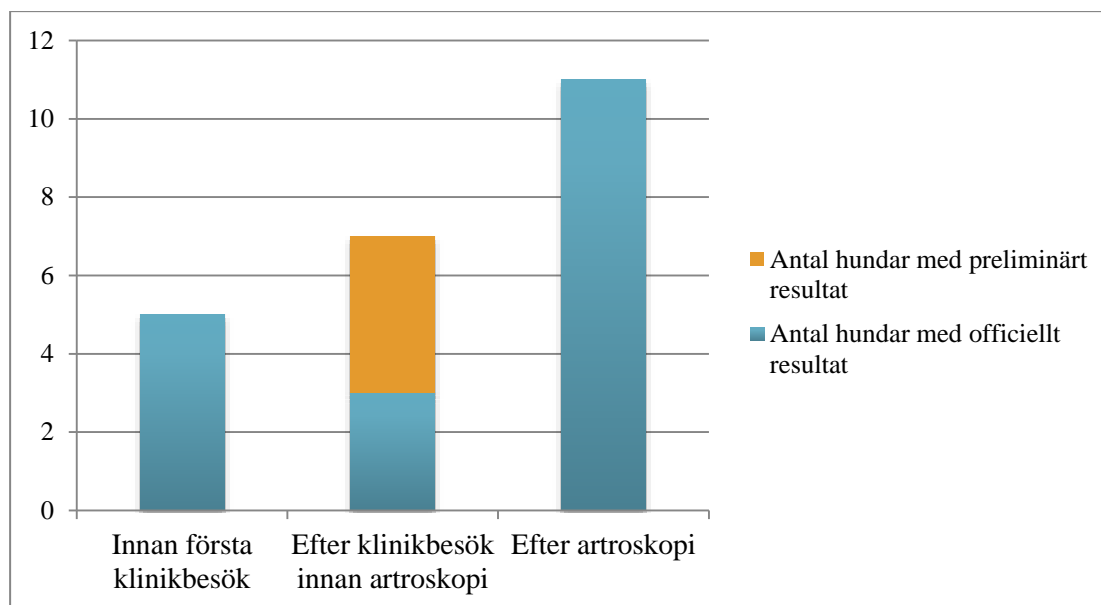
Samma sammanställning av ED-resultat gjordes för rasen labrador retriever som representerades av 23 hundar. Nio hundar (39,1 %) hade ett SKK-resultat. En av dessa (4,3 %) var yngre än tolv månader vid screeningtillfället och fick således ett preliminärt resultat, två hundar (8,7 %) hade ED grad 0 och sju hundar (30,4 %) hade ED grad 1-3. Totalt hade 14 labrador retrievers (60,9 %) med artroskopiska fynd i någon av armbågslederna inget ED-resultat registrerat hos SKK. Fem av dessa var  $\geq 12$  månader vid det kliniska röntgentillfället.

Sammanställda resultat för samtliga hundar i studien som genomgått ED-screening presenteras i tabell 7.

Tabell 7. ED-gradering för 23 rashundar registrerade hos SKK som artroskopierats och fått klinisk diagnos ED

Resultat	Officiellt resultat	Preliminärt resultat
Utan anmärkning	7	0
Grad 1	3	1
Grad 2	1	2
Grad 3	8	1
<b>Totalt</b>	<b>19</b>	<b>4</b>

På fem hundar hade ED-screening gjorts innan den första kliniska röntgenundersökningen utfördes i samband med hälta (Figur 8). Fyra av dessa fem hundar hade ED grad 0, den femte hunden hade ED grad 1. Resterande 18 hundar med ED-resultat hos SKK genomgick ED-screening i samband med eller efter klinisk utredning av hälta. Av de elva hundar där ED-screening genomfördes efter artroskopi hade en hund ED grad 0, två hundar ED grad 1, en hund ED grad 2 och sju hundar ED grad 3.



Figur 8. Tidpunkt under det kliniska utredningsförloppet då SKK screening genomfördes på 23 rashundar som artroskopierats och fått klinisk diagnos ED.

### Artroskopifynd

Påvisade förändringar i de 80 lederna vid artroskopi var fördelade enligt tabell 8 och 9 nedan. Flertalet leder, 71 av 80, hade grad 3 eller högre enligt den modifierade Outerbridgeskalan vilket innebär små eller stora lesioner som involverar hela eller nästan hela broskets tjocklek.

Tabell 8. Gradering av broskdefekt i 80 armbågsleder diagnosticerade med ED vid artroskopi samt fördelning av antal leder för varje grad. Graderingen baseras på modifierad Outerbridgeskala

Grad	Antal leder	Andel av totalt antal leder (%)
0	1 <sup>1</sup>	1,3
1	4	5
2	4	5
3	30	37,5
4	18	22,5
5	23	28,8
<b>Totalt</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> OC konstaterades vid artroskopi.

Tabell 9. *Patologiska fynd vid artroskopi av 80 armbågsleder diagnosticerade med ED*

Fynd	Antal leder	Andel av totalt antal leder (%)
FMCP utan lösa fragment	49	61,3
FMCP med lösa fragment	7	8,8
OC	15	18,8
FMCP och OC	9	11,3
<b>Totalt</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

FMCP, fragmenterad medial coronoidprocess; OC, osteochondros

FMCP var det vanligaste fyndet vid artroskopi. Totalt konstaterades FMCP med eller utan lösa fragment i 56 leder, vilket motsvarar 70,0 % av lederna. Mediantid från röntgenundersökning till artroskopi var 21 dagar och antal dagar varierade från 2 till 1839. Sex leder ansågs radiologiskt normala men vid artroskopi påvisades FMCP utan lösa fragment i samtliga dessa leder. Broskdefekterna varierade mellan 1 och 4 på den modifierade Outerbridgeskalan, där tre leder hade grad 2 och tre leder respektive grad 1, 3 och 4. Dessa leder tillhörde fem olika hundar av raserna rottweiler, labrador retriever, malinois, tysk schäferhund och staffordshire bullterrier. De var mellan 8 och 54 månader gamla när klinisk röntgen respektive artroskopi genomfördes.

### **Samband mellan röntgenfynd och artroskopifynd**

Radiologiska och artroskopiska fynd för samtliga 80 leder i studien kan ses sammanställda i tabell 10.

Tabell 10. *Korstabell över artroskopifynd och röntgenfynd i 80 armbågsleder som diagnosticerats med ED genom artroskopi*

Artroskopi- fynd	Röntgenfynd					Subtrokleär skleros	Förändrad medial coronoid- process	Förändrad humerus- kondyl	Totalt
	Ua	Periartikulära osteofyter							
		Grad 0	Grad 1	Grad 2	Grad 3				
FMCP utan lösa fragment	6	16	15	15	3	34	27	16	49
FMCP med lösa fragment	0	1	1	3	2	4	6	2	7
OC	0	2	10	3	0	11	9	8	15
FMCP + OC	0	0	3	5	1	7	4	8	9
<b>Totalt</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>55</b>	<b>46</b>	<b>34</b>	<b>80</b>

Ua, utan anmärkning; FMCP, fragmenterad medial coronoidprocess; OC, osteochondros

Det var en signifikant skillnad i fördelning av storlek på periartikulära osteofyter mellan de olika artroskopifynden ( $P=0,02$ ). FMCP utan lösa fragment hade signifikant fler grad 0 än övriga artroskopifynd och OC hade signifikant fler grad 1 än övriga artroskopifynd. Samtliga leder som hade en kombination av FMCP och OC hade periartikulära osteofyter. Inga andra signifikanta skillnader kunde ses. Åtta leder hade endast subtrokleär skleros som radiologiskt fynd, se fördelning i förhållande till artroskopifynd (Tabell 11).

Tabell 11. *Fördelning av de 8 leder med subtrokleär skleros som enda radiologiska fynd utifrån artroskopifynd*

<b>Artroskopiska fynd</b>	<b>Endast subtrokleär skleros</b>
FMCP utan lösa fragment	7
FMCP med lösa fragment	1
OC	0
FMCP + OC	0

FMCP, fragmenterad medial coronoidprocess; OC, osteochondros

### ***Klinisk bild***

Den vanligaste kliniska bilden var att både djurägare och veterinär tyckte att hunden var halt, vilket kunde ses vid bedömning av 62 leder (77,5 %). Ingen hälta kunde ses vid bedömning av sju leder (8,8 %). Endast djurägaren tyckte att hunden var halt vid bedömning av fem leder (6,3 %) medan bara veterinären tyckte att hunden var halt vid bedömning av sex leder (7,5 %).

## DISKUSSION

Resultaten från denna studie stämmer i stort väl överens med tidigare publicerade fynd, det som kan sägas var nytt här är den kombinerade information som samlats från artroskopi, radiologi samt kennelklubbens ED registrering. I studien artroskopierades 35,6 % av hundarna i båda armbågslederna. Detta är en lägre siffra än den Fitzpatrick *et al.* (2009b) och Farrell *et al.* (2014) visade, där 66,2 % respektive 86,8 % av hundarna hade bilaterala problem. Även om 64,4 % av hundarna i den här studien undersöktes enkelsidigt behöver det inte betyda att de är friska i den andra leden, de har inte artroskopierats i den bilaterala leden på UDS. I studien ingick lika många vänster- som högerleder, en fördelning som även kan ses i tidigare studier (Farrell *et al.*, 2014; Fitzpatrick *et al.*, 2009b). Även könsfördelningen bland hundarna i studien var relativt jämn, vilket talar emot tidigare presenterade resultat att hanhundar skulle vara överrepresenterade (Mariee *et al.*, 2014; Michelsen, 2013; Temwichitr *et al.*, 2010; Samoy *et al.*, 2006; Meyer-Lindenberg *et al.*, 2002; Carpenter *et al.*, 1993; Guthrie & Pidduck, 1990). Detta skulle kunna förklaras av det låga antalet hundar med i studien, vilket skulle kunna göra skillnaden mellan könen mindre tydlig.

I studien var rasen labrador retriever överrepresenterad, vilket även kunde visas i tidigare studier (Mariee *et al.*, 2014; Goldhammer *et al.*, 2010; Draffan *et al.*, 2009; Fitzpatrick *et al.*, 2009b). I en annan tidigare studie redovisades däremot berner sennenhund som vanligast (Meyer-Lindenberg *et al.*, 2002). Labrador retriever har kända problem med ED, men det har även andra raser som finns representerade i studien. Labrador retriever är också en av de vanligaste raserna i Sverige.

### **Radiologiska fynd**

I studien bedömdes sex (7,5 %) av lederna som normala på röntgen. Detta är fler än de 3,0 % som Fitzpatrick *et al.* (2009b) fastställde i sin studie. Resultatet stödjer hypotesen att hundar kan lida av ED och trots detta bedömas som normala vid en radiologisk undersökning, vilket också har lyfts som ett problem i en tidigare studie (Punke *et al.*, 2009).

Nitton leder (23,8 %) hade inte några påvisbara periartikulära osteofyter på röntgen. Tidigare studier redovisade liknande resultat, siffrorna varierade mellan 9,1 och 28,8 % (Goldhammer *et al.*, 2010; Fitzpatrick *et al.*, 2009b; Meyer-Lindenberg *et al.*, 2002; Snaps *et al.*, 1997). I dessa 19 leder kunde subtrokleär skleros av det subkondrala benet i incisura trochlearis ses hos 12 leder. Totalt kunde subtrokleär skleros ses i 70,0 % av lederna. Fitzpatrick kunde se subtrokleär skleros i 86,7 % av lederna i sin studie och föreslår att det är en indikator för ED när inga andra fynd var synliga på röntgen (Fitzpatrick *et al.*, 2009b). Eftersom denna studie inte hade en frisk kontrollgrupp kan subtrokleär skleros hos hundar utan ED inte undersökas och därmed kan inte heller sensitivitet för subtrokleär skleros beräknas. I en annan studie kunde subtrokleär skleros endast ses i 42,6 % av lederna (Farrell *et al.*, 2014), vilket kan förklaras av att den radiologiska bedömningen av subtrokleär skleros skiljer mellan olika observatörer, vilket Burton *et al.* (2008) också kunde visa i sin studie. Detta tyder på att det är viktigt att ta flera parametrar i beaktning vid en tolkning av en röntgenbild för att minska risken att sjuka leder bedöms som normala och att det vore önskvärt att sträva efter att veterinärkåren generellt bli ännu bättre på att upptäcka och bedöma subtrokleär skleros mer likvärdigt.

I den här studien hade 92,5 % av hundarna någon slags förändring på röntgen. Den höga siffran beror troligen på en erfaren radiolog, standardiserade rutiner för projektioner och bra bildkvalitet. Resultatet är svårt att jämföra med andra studier eftersom ingen frisk kontrollgrupp användes och eftersom radiologen visste om att hundarna var sjuka vid bedömningen av röntgenbilderna.

I studien hade 28 leder röntgats mer än en gång innan artroskopi. Detta talar för att dessa leder hade ett normalt radiologiskt utseende vid den första röntgenundersökningen, men fortsatta kliniska problem vilket troligen har gett en fortsatt misstanke om ED och föranlett vidare utredning. Detta visar också på att många av de hundar med kliniska problem som ingick i studien har följs upp med upprepade röntgenundersökningar. Det är positivt att hundar utan diagnostiska fynd men fortsatta kliniska problem har följs upp, men i vissa fall kanske en annan diagnostisk metod, såsom DT eller artroskopi, varit att föredra tidigare i utredningsförloppet istället för att göra en tredje eller fjärde röntgenundersökning.

Ingen jämförelse mellan de periartikulära osteofytornas storlek och hundens ålder gjordes i denna studie men det vore intressant att undersöka i framtida studier. Det vore intressant att undersöka om äldre hundar hade större periartikulära osteofyter.

### ***Andel hundar med ED baserat på artroskopi utan officiellt resultat hos SKK***

Studiens resultat visade att 57 % av hundarna inte hade ett ED-resultat hos SKK, vilket tyder på att alla hundar diagnostiserade med ED genom artroskopi inte finns registrerade som sjuka i SKKs databas. Totalt 7 (36,8 %) av de 19 hundar som hade ett officiellt ED-resultat hade ED grad 0. Förklaringen är att dessa hundar inte har bedömts med röntgen på nytt efter artroskopin vilket skulle ha genererat ED grad 3. Eftersom ED inte alltid är påvisbart på röntgen kan hundar med ED ha ED grad 0 trots sjukdom. Dessa två resultat visar att information om att hunden diagnostiserats med ED vid en artroskopi inte alltid når SKK och att utvecklandet av rutiner för att rapportera och registrera en verifierad ED diagnos till SKK:s databas skulle kunna leda till en viktig förbättring.

I studien hade fyra hundar ett preliminärt ED-resultat hos SKK. Samtliga hade ED grad 1 eller högre men dessa blev inte registrerade som officiella utan som preliminära eftersom hunden vid röntgentillfället var under ett år. I studien var 30 hundar (51 %) yngre än 12 månader vid det kliniska röntgentillfället. Om deras röntgenbilder skulle ha skickas till SKK som grund för ED-screening skulle de inte ha fått ett officiellt resultat. Det hade varit önskvärt att påvisade fynd vid röntgen kunde registreras som officiella när hunden är yngre, till exempel vid sex månaders ålder eftersom symptom ofta debuterar vid 4-6 månaders ålder.

Fem hundar SKK-röntgades innan klinisk utredning startades, endast en hade grad 1 och övriga grad 0. En tanke i samband med studien var att djurägare söker veterinärvård på grund av en hög ED-grad, även om hunden inte har kliniska symptom. Denna studie kunde inte stödja den teorin. För elva hundar skickades röntgenbilder till SKK efter att artroskopin hade genomförts. Fyra av dessa hundar hade en ED-grad på 2 eller lägre. Detta trots att djurägare ska tillfrågas om hunden har opererats i leden i samband med att remissen fylls i och signeras. Om ägaren svarar ja och det i journalen framgår att hunden har ED hade det genererat ED grad 3. Detta verkar tyda på att remissen inte alltid fylls i på ett korrekt sätt. Resultatet i studien tyder på att

det idag saknas förståelse för varför sjuka hundar med ED grad över 0 är så viktiga för avelsindexet. Det är viktigt att öka förståelsen om att genom att inte rapportera in hundar med ED tar det längre tid att nå framgång med hälsoprogrammet.

Frågan är hur dessa viktiga resultat ska registreras in och varför djurägare inte alltid väljer att göra det? I dagsläget är det bara möjligt att skicka in röntgenbilder till SKK i samband med ED-screening. Några alternativa möjligheter för att öka antalet inrapporterade hundar med en konstaterad ED-diagnos till SKK skulle kunna vara:

- Att vänta med att skicka in röntgenbilder till SKK på hundar med misstänkt ED i de fall där artroskopi planeras. Djurägaren bör då fylla i remissen till SKK i samband med att röntgenbilderna tas och i samband med detta även ge sitt medgivande till att röntgenbilderna skickas till SKK efter artroskopi tillsammans med en journalkopia, oavsett fynd vid artroskopi. Det här förslaget är framför allt lämpligt för hundar som röntgas och artroskopieras när de är äldre än 12 månader med tanke på att de då kan få ett officiellt ED resultat registrerat.
- Att informera djurägare om nyttan med ED-screening och en eventuell ny ED-screening i samband med artroskopin, till exempel vid inskrivning eller i hemgångsrådet vid utskrivning. Hemgångsrådet skulle även kunna ges till djurägaren vid kliniska besök i samband med frambenshåla eller misstänkt ED.
- Att informera veterinärer om nyttan med ED-screening och varför det är viktigt att remissen till SKK fylls i på rätt sätt i samband med att hundar artroskopieras och diagnosticeras med ED. Veterinären hjälper djurägaren att fylla i remissen på ett korrekt sätt och ser till att en eventuell operation redogörs för. Ansvar för att registrera diagnosticerade fall av ED kanske borde lyftas bort från djurägaren och istället läggas på den ansvariga veterinären, likt anmälningsplikten för vissa smittsamma sjukdomar. I dagsläget är detta inte möjligt bland annat på grund av tystnadsplikt.
- Att rutinmässigt röntga hundar med misstänkt ED som ett första steg i utredningen. I dagsläget är röntgen den mest använda diagnostiska metoden vid ED-misstanke, men vissa hundar genomgår DT, MRT eller scintigrafi utan föregående röntgen, vilket gör att eventuella fynd inte kan skickas in till SKK.
- Att försöka få igenom en ändring av den ålder då röntgenbilden anses vara officiell, från dagens tolv månader till exempelvis sex månader för hundar med konstaterad ED. Genom att sänka gränsen för den ålder då röntgenbilden anses officiell kan fler sjuka hundar, som ofta röntgas på grund av debuterande problem när de är yngre än tolv månader, få ett officiellt resultat. Den ålder då rekommenderad screening utförs bör fortsatt vara tolv månader eftersom det då är större chans att påvisa eventuella sekundära radiologiska förändringar.
- Om inga röntgenbilder är tagna under utredningens gång går det inte heller att få ett ED-resultat hos SKK i dagsläget. Om en hund inte har röntgats under utredningen är det inte aktuellt att ta röntgenbilder efter diagnos på grund av stråldos och ytterligare kostnader

för djurägare. Skulle det i dessa fall vara möjligt att utifrån en diagnos ställd på klinik på något sätt kunna ge dessa hundar ett officiellt ED-resultat i SKK:s register?

Det vore av intresse att göra en större studie där ED-resultat hos SKK sammanställs i avseende att kartlägga hur många ED grad 3 (exklusive UAP) som beror på begärd journalkopia samt att titta på en större grupp artroskopierade hundar för att se om denna studies resultat är en tillfällighet eller ett utbrett problem.

### **SKK-screening är inte samma sak som klinisk röntgen**

SKK-screening är inte samma sak som och bör inte förväxlas med en radiologisk undersökning i samband med en klinisk undersökning. SKK:s hälsoprogram är utformat för att kartlägga populationen i syfte att ge ett bra underlag för framtida avel som i slutändan ger friskare hundar. Berner sennenhund är ett exempel på en ras där prevalensen av ED kunde minskas effektivt från 48,1 % till 19,0 % med hjälp av att nästan alla uppfödare följde SKK:s hälsoprogram (Klingeborn, 2016-01-08). Vid screening tas endast en böjd ML-projektion och veterinären som bedömer bilden kan göra en begränsad bedömning utifrån en projektion på en mycket komplex led. SKK har valt att följa IEWG:s minimala rekommendation om att bara använda en projektion i samband med screening, med vetskapen om att individer med förändringar kan missas. Projektionen anses ändå tillräcklig för att sammanlagt ge en översiktlig bild av hur utbrett ED är i Sverige idag. En studie visade att kostnaden för att registrera och screena hundar för ED var mindre än den som skulle uppstå om hundar annars drabbades av måttlig till kraftig ED (Swenson *et al.*, 1997). En radiologisk undersökning i samband med kliniska symptom syftar istället på att diagnosticera en sjukdom hos en individ. Vid tillfället finns en riktad misstanke om förändringar i leden. Flera projektioner tas, vilket gör att leden kan bedömas grundligare.

En vanlig missuppfattning är att screening av ED och höftledsdysplasi (HD) avläses på samma sätt. Vid ED-screening bedöms framför allt sekundära ledförändringar till följd av en primär sjukdom i leden som inte alltid kan påvisas. Om hunden får ED grad 1 eller mer är den positiv för ED. Vi kan alltså se att den primära sjukdomen redan har orsakat skelettförändring i anslutning till leden. Vid HD-screening är det däremot den primära förändringen som bedöms och graderas, vilket kan göra att hunden ges ett dåligt HD-resultat utan att ha utvecklat sekundära förändringar (OA) i leden.

### **Artroskopiska fynd**

Studiens resultat visade att FMCP med eller utan lösa fragment var vanligast förekommande och kunde ses i 70,0 % av lederna. Resultatet stödjer tidigare studier där FMCP var mer vanligt förekommande än OC (Mariee *et al.*, 2014; Temwichitr *et al.*, 2010). I denna studie var FMCP utan lösa fragment vanligast, medan andra studier har visat en högre andel FMCP med lösa fragment (Farrell *et al.*, 2014; Mariee *et al.*, 2014; Fitzpatrick *et al.*, 2009b). Detta skulle kunna bero på genetiska skillnader hos hundarna eftersom studierna har utförts i olika länder med olika hundpopulationer. Medianåldern för hundarna i denna studie var 9,5 månader jämfört med 13,5 månader (Mariee *et al.*, 2014) och 14 månader (Fitzpatrick *et al.*, 2009), vilket skulle kunna tala för att coronoidprocessen har hunnit fragmenteras hos de något äldre hundarna i de andra studierna.



Broskförändringar av grad 3 eller högre på den modifierade Outerbridgesskalan var ett vanligt fynd vid artroskopi (88,8 %). En tidigare studie redovisade en annan fördelning av broskdefekter, där endast 34,0 % hade grad 3 eller mer (Goldhammer *et al.*, 2010). Detta skulle kunna bero på att många hundar i denna studie hade en långt gången OA till följd av ED. Det tyder på att vi kanske skulle vinna på att diagnosticera dessa hundar tidigare och att vi kanske måste våga gå vidare med artroskopi som diagnostisk och behandlande åtgärd i de fall där inga röntgenfynd kan ses men den kliniska misstanken kvarstår. Tiden från det att ED misstänks till att åtgärder sätts in har visat sig vara kritisk för att bromsa utvecklingen av OA (Morgan *et al.*, 2000). Ingen direkt skillnad i fördelning av ålder kunde ses mellan studiernas hundar. En annan förklaring till de olika resultaten av fördelning av grad av broskförändring är att Outerbridge graderingsskala inte tolkas på samma sätt och därmed ger olika bedömningar av broskskadorna.

### **Samband mellan röntgenfynd och artroskopifynd**

Studien visade att subtrokleär skleros kan ses i samband med både FMCP och OC, vilket talar emot tidigare studier som menade att subtrokleär skleros är ett fynd som bara ses vid FMCP (Burton *et al.*, 2008; Burton *et al.*, 2007). Draffan *et al.* (2009) menade tvärtom att subtrokleär skleros inte var specifikt för något av tillstånden inom ED eller annan sjukdom i armbågsleden såsom neoplasi, trauma eller liknande. Resultatet i denna studie verkar stödja Draffan *et al.* (2009) eftersom subtrokleär skleros kunde påvisas tillsammans med samtliga utvecklingsrubbningsgrader. En del av de leder som diagnosticerades med OC vid artroskopi hade radiologiska förändringar på den mediala coronoidprocessen och en del leder med FMCP kunde ha radiologiska förändringar på humerus mediala kondyl. Generellt skulle resultaten i studien kunna tyda på att det är svårt att förutse ett samband mellan radiologiska och artroskopiska fynd, vilket även visats i tidigare studier (Morgan *et al.*, 2000; Read *et al.*, 1990). Resultaten antyder att det inte går att säga så mycket om eventuella artroskopifynd genom att bedöma röntgen. En tidigare studie har konstaterat liknande resultat (Fitzpatrick *et al.*, 2009b) och i den kunde man se olika kliniska, radiologiska och artroskopiska fynd hos hundar med medial coronoid disease. Det gick dock sällan att se något samband mellan dessa olika fynd. Eftersom den aktuella studien framförallt var deskriptiv är det svårt att uttala sig om eventuell korrelation mellan radiologiska och artroskopiska fynd.

Samtliga sex hundar med normalt radiologiskt utseende konstaterades lida av FMCP utan lösa fragment vid artroskopi och signifikant fler leder med FMCP utan lösa fragment hade grad 0 på röntgen än övriga utvecklingsrubbningsgrader. Detta skulle kunna tyda på att FMCP utan lösa fragment är svårare att diagnosticera radiologiskt och att ett löst fragment är ett viktigt stimuli för bildningen av periartikulära osteofyter. Samtidigt var FMCP överrepresenterad som grupp, en större urvalsgrupp hade varit önskvärd för att kunna dra några större slutsatser om dessa resultat. En skillnad kunde också ses vid OC som hade signifikant fler lindriga periartikulära osteofyter (grad 1) än de andra utvecklingsrubbningsgrader. I övrigt kunde ingen signifikant skillnad ses mellan storlek på periartikulära osteofyter på röntgen och de olika artroskopifynden.

### **Klinisk bild**

I studien var sju hundar till synes ohalt men en fortsatt utredning av armbågsledssjukdom har trots detta gjorts. Detta tyder på att hunden inte behöver vara uppenbart halt för att ha ED och

att det är viktigt att titta på hela den kliniska bilden. Hälta i samband med ED beror på den inflammation som finns i leden. Inflammationen kan förändras över tid och hunden kan därmed ha bra och dåliga perioder vilka ofta beror till stor del på hundens ansträngning av armbågsleden. Därmed kan hunden ha varit halt men efter en lugnare period med vila och rörelserestriktion kan hältan ha minskat eller helt försvunnit. Hältan kan också komma tillbaka. Exempel på andra vanliga fynd vid ED förutom hälta är ett nedsatt rörelseomfång (ROM), smärta vid palpation av armbågsleden samt ledfyllnad. Om en hund visar någon av dessa förändringar föranleder det vidare klinisk utredning även utan synbar hälta vid subjektiv bedömning. De kan vara svårare för en kliniker såväl som för en djurägare att se hälta om den är dubbelsidig och involverar båda armbågslederna.

### ***Studiens begränsningar***

Detta var en retrospektiv studie utan en frisk kontrollgrupp och hade därför sina begränsningar. Populationen som studerades valdes inte ut slumpmässigt eftersom de valdes ut efter givna diagnoskoder. Artroskopi har blivit en vanligare diagnostik- och behandlingsmetod med åren, därför har fler hundar genomgått artroskopi i slutet av urvalstiden. Det är svårt att i efterhand tolka operationsberättelser från flera olika kirurger så att resultatet blir likvärdigt eftersom kirurger kan beskriva förändringar på olika sätt och bedömningen då blir subjektiv. Röntgenbilderna i studien var av olika kvalitet och det fanns ingen möjlighet att i efterhand be om ytterligare projektioner, därför blir inte den radiologiska tolkningen helt likvärdig eller optimal. Bilderna lästes på nytt av en och samma erfarna radiolog för att göra bedömningarna likartade, men samtidigt med vetskapen att hundarna hade kliniska besvär.

### ***Konklusioner***

Slutsatsen var att mer än hälften av hundarna med artroskopiskt diagnosticerad ED i studien saknade ett ED-resultat hos SKK. Information angående tidigare armbågsledsoperation

rapporterades inte alltid till SKK. Resultaten tyder på att det bör skapas eller ändras rutiner som ser till att diagnostiserade fall av ED rapporteras in till SKK och att medvetenheten och förståelsen om varför ED-screening genomförs måste öka. Utbildning av veterinärer och djurägare skulle kunna minimera detta problem.

Ett fåtal hundar i studien hade inte några radiologiska förändringar vilket tyder på att röntgenbilder kan vara normala hos vissa fall av ED. Hundar utan radiologiska fynd med fortsatt klinisk misstanke om ED måste följas upp.

Subtrokleär skleros var ett vanligt radiologiskt fynd och ytterligare studier av armbågsleder med och utan ED kan hjälpa till att utreda värdet av dessa radiologiska förändringar för att upptäcka ED.

De radiologiska förändringarna i studien kunde inte förutsäga den artroskopiska diagnosen FMCP eller OC.

## REFERENSER

- Bahk, Y.W. (2013). *Combined scintigraphic and radiographic diagnosis of bone and joint diseases: including gamma correction interpretation*. 4. uppl. Berlin Heidelberg: Springer.  
Tillgänglig: <https://books.google.se/books> [2015-11-27].
- Beale, B.S., Hulse, D.A., Schulz, K.S. & Whitney, W.O. (2003). *Small animal arthroscopy*. Philadelphia: Saunders.
- Berenbaum, F. (2013). Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). *Osteoarthritis Cartilage*, 21(1), ss. 16-21.
- Beuing, R., Mues, C., Tellhelm, B. & Erhardt, G. (2000). Prevalence and inheritance of canine elbow dysplasia in German Rottweiler. *Journal of animal breeding and genetics*, 117(6), ss. 375-383.
- Blond, L., Dupuis, J., Beaugard, G., Breton, L. & Moreau, M. (2005). Sensitivity and specificity of radiographic detection of canine elbow incongruence in an in vitro model. *Vet Radiol Ultrasound*, 46(3), ss. 210-6.
- Bottcher, P., Brauer, S. & Werner, H. (2013). Estimation of joint incongruence in dysplastic canine elbows before and after dynamic proximal ulnar osteotomy. *Vet Surg*, 42(4), ss. 371-6.
- Bouck, G.R., Miller, C.W. & Taves, C.L. (1995). A comparison of surgical and medical treatment of fragmented coronoid process and osteochondritis dissecans of the canine elbow. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, 8(4), ss. 177-183.
- Boulay, J.P. (1998). Fragmented medial coronoid process of the ulna in the dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 28(1), ss. 51-74.
- Burton, N.J., Comerford, E.J., Bailey, M., Pead, M.J. & Owen, M.R. (2007). Digital analysis of ulnar trochlear notch sclerosis in Labrador retrievers. *J Small Anim Pract*, 48(4), ss. 220-4.
- Burton, N.J., Owen, M.R., Kirk, L.S., Toscano, M.J. & Colborne, G.R. (2011). Conservative versus arthroscopic management for medial coronoid process disease in dogs: a prospective gait evaluation. *Vet Surg*, 40(8), ss. 972-80.
- Burton, N.J., Toscano, M.J., Barr, F.J. & Owen, M.R. (2008). Reliability of radiological assessment of ulnar trochlear notch sclerosis in dysplastic canine elbows. *J Small Anim Pract*, 49(11), ss. 572-6.
- Carlson, C.S. & Weisbrode, S.E. (2012). Bones, joints, tendons and ligaments. I: Zachary, J.F. & McGavin, M.D. (red.) *Pathologic basis of veterinary disease*. 5. uppl. St. Louis: Elsevier Mosby, ss. 920-971.
- Carpenter, L.G., Schwarz, P.D., Lowry, J.E., Park, R.D. & Steyn, P.F. (1993). Comparison of radiologic imaging techniques for diagnosis of fragmented medial coronoid process of the cubital joint in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 203(1), ss. 78-83.
- Chanoit, G., Singhani, N.N., Marcellin-Little, D.J. & Osborne, J.A. (2010). Comparison of five radiographic views for assessment of the medial aspect of the humeral condyle in dogs with osteochondritis dissecans. *Am J Vet Res*, 71(7), ss. 780-3.
- Cook, C.R. & Cook, J.L. (2009). Diagnostic imaging of canine elbow dysplasia: a review. *Vet Surg*, 38(2), ss. 144-53.

- Coopman, F., Verhoeven, G., Saunders, J., Duchateau, L. & van Bree, H. (2008). Prevalence of hip dysplasia, elbow dysplasia and humeral head osteochondrosis in dog breeds in Belgium. *Vet Rec*, 163(22), ss. 654-8.
- Debruyne, K., Peremans, K., Vandermeulen, E., Van Ryssen, B. & Saunders, J.H. (2013). Evaluation of semi-quantitative bone scintigraphy in canine elbows. *Vet J*, 196(3), ss. 424-30.
- Dennis, R. & Llewellyn, A. (2013). Change in advice on selecting sires and dams for breeding under the BVA/KC elbow dysplasia scheme. *Vet Rec*, 173(21), s. 531.
- Draffan, D., Carrera, I., Carmichael, S., Heller, J. & Hammond, G. (2009). Radiographic analysis of trochlear notch sclerosis in the diagnosis of osteoarthritis secondary to medial coronoid disease. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 22(1), ss. 7-15.
- Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J.G. (2010). *Textbook of veterinary anatomy*. 4. uppl. St. Louis: Saunders Elsevier.
- Farrell, M., Heller, J., Solano, M. & Sparrow, T. (2014). Does radiographic arthrosis correlate with cartilage pathology in Labrador retrievers affected by medial coronoid process disease? *Veterinary Surgery*, 43, ss. 155-165.
- Fitzpatrick, N., Bertran, J. & Solano, M.A. (2015). Sliding humeral osteotomy: medium-term objective outcome measures and reduction of complications with a modified technique. *Vet Surg*, 44(2), ss. 137-49.
- Fitzpatrick, N., Smith, T.J., Evans, R.B., O'Riordan, J. & Yeadon, R. (2009a). Subtotal coronoid ostectomy for treatment of medial coronoid disease in 263 dogs. *Vet Surg*, 38(2), ss. 233-45.
- Fitzpatrick, N., Smith, T.J., Evans, R.B. & Yeadon, R. (2009b). Radiographic and Arthroscopic Findings in the Elbow Joints of 263 Dogs with Medial Coronoid Disease. *Veterinary Surgery*, 38(2), ss. 213-223.
- Gemill, T.J. & Clements, D.N. (2007). Fragmented coronoid process in the dog: is there a role for incongruency? *Journal of small animal practice*, 48, ss. 361-368.
- Goldhammer, M.A., Smith, S.H., Fitzpatrick, N. & Clements, D.N. (2010). A comparison of radiographic, arthroscopic and histological measures of articular pathology in the canine elbow joint. *Vet J*, 186(1), ss. 96-103.
- Grondalen, T. & Vangen, O. (1974). Osteochondrosis and arthrosis in pigs. V. A comparison of the incidence in three different lines of the Norwegian Landrace breed. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 15, ss. 61-79.
- Guthrie, S. & Pidduck, H.G. (1990). Heritability of elbow osteochondrosis within a closed population of dogs. *Journal of small animal practice*, 31, ss. 93-96.
- Haudiquet, P.R., Marcellin-Little, D.J. & Stebbins, M.E. (2002). Use of the distomedial-proximolateral oblique radiographic view of the elbow joint for examination of the medial coronoid process in dogs. *Am J Vet Res*, 63(7), ss. 1000-5.
- Heinegard, D. & Saxne, T. (2011). The role of the cartilage matrix in osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*, 7(1), ss. 50-56.
- Hornof, W.J., Wind, A.P., Wallack, S.T. & Schulz, K.S. (2000). Canine elbow dysplasia. The early radiographic detection of fragmentation of the coronoid process. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 30(2), ss. 257-66, v.
- Indrebö, A. (2008). Animal welfare in modern dog breeding. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(Suppl 1), s. S6.

- Klingeborn, B. (2016-01-08). *Utvärdering av åtgärder inom ramen för av SKK centralt administrerat hälsoprogram för armbågsleds dysplasi hos Berner Sennenhund*.  
<http://www.sk.se/Global/Dokument/Uppfodning/utvardering-halsoprogram-berner-sennenhund-ed-bakgrund.pdf>.
- Lane, N.E., Brandt, K., Hawker, G., Peeva, E., Schreyer, E., Tsuji, W. & Hochberg, M.C. (2011). OARSI-FDA initiative: defining the disease state of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 19(5), ss. 478-82.
- Lau, S.F., Hazewinkel, H.A., Grinwis, G.C., Wolschrijn, C.F., Siebelt, M., Vernooij, J.C., Voorhout, G. & Tryfonidou, M.A. (2013a). Delayed endochondral ossification in early medial coronoid disease (MCD): a morphological and immunohistochemical evaluation in growing Labrador retrievers. *Vet J*, 197(3), ss. 731-8.
- Lau, S.F., Wolschrijn, C.F., Siebelt, M., Vernooij, J.C., Voorhout, G. & Hazewinkel, H.A. (2013b). Assessment of articular cartilage and subchondral bone using EPIC-microCT in Labrador retrievers with incipient medial coronoid disease. *Vet J*, 198(1), ss. 116-21.
- Lavrijsen, I.C.M., Heuven, H.C.M., Meij, B.P., Theyse, L.F.H., Nap, R.C., Leegwater, P.A.J. & Hazewinkel, H.A.W. (2014). Prevalence and co-occurrence of hip dysplasia and elbow dysplasia in Dutch pure-bred dogs. *Prev Vet Med*, 114(2), ss. 114-122.
- Malm, S., Fikse, W.F., Danell, B. & Strandberg, E. (2008). Genetic variation and genetic trends in hip and elbow dysplasia in Swedish Rottweiler and Bernese Mountain Dog. *J Anim Breed Genet*, 125(6), ss. 403-12.
- Mariee, I.C., Grone, A. & Theyse, L.F. (2014). The role of osteonecrosis in canine coronoid dysplasia: arthroscopic and histopathological findings. *Vet J*, 200(3), ss. 382-6.
- Martinez, S.A. (1997). Congenital conditions that lead to osteoarthritis in the dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 27(4), ss. 735-58.
- McLaughlin, R.M., Poól, R.R. & Todd Trostel, R.R. (2003). Canine Elbow Dysplasia: Incidence, Diagnosis, Treatment, and Prognosis. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 25(10), ss. 763-773.
- Meyer-Lindenberg, A., Langhann, A., Fehr, M. & Nolte, I. (2002). Prevalence of fragmented medial coronoid process of the ulna in lame adult dogs. *Vet Rec*, 151(8), ss. 230-4.
- Michelsen, J. (2013). Canine elbow dysplasia: aetiopathogenesis and current treatment recommendations. *Vet J*, 196(1), ss. 12-9.
- Miyabayashi, T., Takiguchi, M., Schrader, S.C. & Biller, D.S. (1995). Radiographic anatomy of the medial coronoid process of dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 31(2), ss. 125-132.
- Moore, A.P.P. (2008). Computed tomography versus arthroscopy for detection of canine elbow dysplasia lesions. *Veterinary Surgery*, 37(4), ss. 390-8.
- Morgan, J.P., Wind, A. & Davidson, A.P. (2000). *Hereditary Bone and Joint Diseases in the Dog: osteochondroses, hip dysplasia, elbow dysplasia*. Hannover: Schlütersche.
- Ness, M.G. (1998). Treatment of fragmented coronoid process in young dogs by proximal ulnar osteotomy. *J Small Anim Pract*, 39(1), ss. 15-8.
- Olstad, K., Ekman, S. & Carlson, C.S. (2015). An Update on the Pathogenesis of Osteochondrosis. *Vet Pathol*, 52(5), ss. 785-802.

- Preston, C.A., Schulz, K.S., Taylor, K.T., Kass, P.H., Hagan, C.E. & Stover, S.M. (2001). In vitro experimental study of the effect of radial shortening and ulnar ostectomy on contact patterns in the elbow joint of dogs. *Am J Vet Res*, 62(10), ss. 1548-56.
- Punke, J.P., Hulse, D.A., Kerwin, S.C., Peycke, L.E. & Budsberg, S.C. (2009). Arthroscopic Documentation of Elbow Cartilage Pathology in Dogs with Clinical Lameness without Changes on Standard Radiographic Projections. *Veterinary Surgery*, 38(2), ss. 209-212.
- Read, R.A., Armstrong, S.J., Black, A.P., Macpherson, G.C., Yovich, J.C. & Davey, T. (1996). Relationship between physical signs of elbow dysplasia and radiographic score in growing Rottweilers. *J Am Vet Med Assoc*, 209(8), ss. 1427-30.
- Read, R.A., Armstrong, S.J., O'Keefe, J.D. & Eger, C.E. (1990). Fragmentation of the medial coronoid process of the ulna in dogs: A study of 109 cases. *Journal of small animal practice*, 31, ss. 330-334.
- Reichle, J.K. & Snaps, F. (1999). The elbow. *Clin Tech Small Anim Pract*, 14(3), ss. 177-86.
- Reiland, S. (1978a). The effect of decreased growth rate on frequency and severity of osteochondrosis in pigs. *Acta Radiologica (Supplement)*, 358, ss. 107-122.
- Reiland, S. (1978b). Growth and skeletal development of the pig. *Acta Radiologica, Supplement*, 358, ss. 15-22.
- Remy, D. (2004). Canine elbow dysplasia and primary lesions in German shepherd dogs in France. *J Small Anim Pract*, 45(5), ss. 244-248.
- Samoy, Y., Van Ryssen, B., Gielen, I., Walschot, N. & van Bree, H. (2006). Review of the literature: elbow incongruity in the dog. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 19(1), ss. 1-8.
- Schulz, K.S. (2013). Diseases of the joints. I: Fossum, T.W. (red.) *Small animal surgery*. 4. uppl. St. Louis: Elsevier Mosby, ss. 1267-1284.
- SKK (2015-11-26). *Armbågsledsdysplasi (ED)* <http://www.skk.se> Uppfödning / Hälsa / Hälsoprogram / Armbågsledsdysplasi (ED).
- SKK (2015-11-26). *Index för HD och ED*. <http://www.skk.se> Uppfödning / Hälsa / Hälsoprogram / Index för HD och ED.
- SKK (2015-11-26). *Röntgenkontroll av leder*. <http://www.skk.se> Startside / Övriga dokument / Avel och hälsa / Röntgenkontroll av leder.
- Snaps, F.R., Balligand, M.H., Saunders, J.H., Park, R.D. & Dondelinger, R.F. (1997). Comparison of radiography, magnetic resonance imaging, and surgical findings in dogs with elbow dysplasia. *Am J Vet Res*, 58(12), ss. 1367-70.
- Swenson, L., Audell, L. & Hedhammar, A. (1997). Prevalence and inheritance of and selection for elbow arthrosis in Bernese mountain dogs and Rottweilers in Sweden and benefit: cost analysis of a screening and control program. *J Am Vet Med Assoc*, 210(2), ss. 215-21.
- Temwichitr, J., Leegwater, P.A. & Hazewinkel, H.A. (2010). Fragmented coronoid process in the dog: a heritable disease. *Vet J*, 185(2), ss. 123-9.
- Thomson, M.J. & Robins, G.M. (1995). Osteochondrosis of the elbow: a review of the pathogenesis and a new approach to treatment. *Aust Vet J*, 72(10), ss. 375-8.
- van Bruggen, L.W., Hazewinkel, H.A., Wolschrijn, C.F., Voorhout, G., Pollak, Y.W. & Barthez, P.Y. (2010). Bone scintigraphy for the diagnosis of an abnormal medial coronoid process in dogs. *Vet Radiol Ultrasound*, 51(3), ss. 344-8.

- Wagner, K., Griffon, D.J., Thomas, M.W., Schaeffer, D.J., Schulz, K., Samii, V.F. & Necas, A. (2007). Radiographic, computed tomographic, and arthroscopic evaluation of experimental radio-ulnar incongruence in the dog. *Vet Surg*, 36(7), ss. 691-8.
- Wind, A. (1986). Elbow incongruity and developmental elbow diseases in the dog: Part I. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 22, ss. 711-724.
- Wind, A. & Packard, M. (1986). Elbow incongruity and developmental elbow diseases in the dog: Part II. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 22, ss. 725-731.
- Worth, A.J., Bridges, J.P. & Jones, G. (2010). Reduction in the incidence of elbow dysplasia in four breeds of dog as measured by the New Zealand Veterinary Association scoring scheme. *N Z Vet J*, 58(4), ss. 190-5.
- Wosar, M.A., Lewis, D.D., Neuwirth, L., Parker, R.B., Spencer, C.P., Kubilis, P.S., Stubbs, W.P., Murphy, S.T., Shiroma, J.T., Stallings, J.T. & Bertrand, S.G. (1999). Radiographic evaluation of elbow joints before and after surgery in dogs with possible fragmented medial coronoid process. *J Am Vet Med Assoc*, 214(1), ss. 52-8.